

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

ANDRÉ DE AZAMBUJA MARASCHIN

**A ARTICULAÇÃO CTS-FREIRE COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA NO ENSINO
DE CIÊNCIAS: CAMINHOS POSSÍVEIS NA FORMAÇÃO INICIAL DE
PROFESSORES DE QUÍMICA**

**Bagé
2023**

ANDRÉ DE AZAMBUJA MARASCHIN

**A ARTICULAÇÃO CTS-FREIRE COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA NO ENSINO
DE CIÊNCIAS: CAMINHOS POSSÍVEIS NA FORMAÇÃO INICIAL DE
PROFESSORES DE QUÍMICA**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino no Programa de Pós-Graduação *Strictu Sensu* em Ensino (PPGE) da Universidade Federal do Pampa.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Renata
Hernandez Lindemann

**Bagé
2023**

FICHA CATALOGRÁFICA

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais).

M311a Maraschin, André de Azambuja

A articulação CTS-Freire como estratégia pedagógica no ensino de ciências: caminhos possíveis na formação inicial de professores de química / André de Azambuja Maraschin.

219 p.

Dissertação (Mestrado)-- Universidade Federal do Pampa, MESTRADO EM ENSINO, 2023.

"Orientação: Renata Hernandez Lindemann".

1. Abordagem temática. 2. Cidadania. 3. PLACTS. 4. Ensino de química. I. Título.

ANDRÉ DE AZAMBUJA MARASCHIN

**A ARTICULAÇÃO CTS-FREIRE COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: CAMINHOS POSSÍVEIS NA
FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE QUÍMICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ensino.

Dissertação defendida e aprovada em: 24 de janeiro de 2023.

Banca examinadora:

Prof.ª Dr.ª Renata Hernandez Lindemann

Orientador
(UNIPAMPA)

Prof.ª Dr.ª Cristiane Muenchen

(UFSM)

Prof.ª Dr.ª Marcia Von Fruhauf Firme

(UNIPAMPA)

Prof. Dr. Antonio Marcos Teixeira Dalmoli
(UFRGS)



Assinado eletronicamente por **RENATA HERNANDEZ LINDEMANN, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 24/01/2023, às 15:59, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **ANTONIO MARCOS TEIXEIRA DALMOLIN, Usuário Externo**, em 24/01/2023, às 16:24, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **CRISTIANE MUENCHEN, Usuário Externo**, em 24/01/2023, às 16:39, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **MARCIA VON FRUHAUF FIRME, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 24/01/2023, às 21:28, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1033613** e o código CRC **1DD9630C**.

Dedico esta dissertação a Deus, pelo amor incondicional e por ser orientação durante mais essa jornada. Aos meus familiares, pelo incentivo, torcida e por sempre acreditarem em mim. Ao meu eterno irmão caçula de quatro patas, que partiu em dezembro de 2021, deixando em nossos corações as marcas do seu afeto.

AGRADECIMENTO

Aos/À meus/minha padrinhos/madrinha, sempre presentes em todas as etapas da minha vida, me incentivando e aconselhando nessa caminhada.

À Prof.^a Dr.^a Renata Hernandez Lindemann, pessoa e profissional que tive o privilégio de seguir em contato como orientando e amigo. Grato pela relação de respeito e pelas aprendizagens, as quais tenho certeza de que não se findam aqui.

Aos/Às professores(as) do Mestrado Acadêmico em Ensino, por cada momento coletivo e formativo, não só dentro, mas também fora da sala de aula.

Às professoras da banca de Qualificação, Prof.^a Dr.^a Simoni Tormöhlen Gehlen, Prof.^a Dr.^a Cristiane Muenchen e Prof.^a Dr.^a Elena Maria Billig Mello, que muito contribuíram com os direcionamentos da pesquisa.

Ao/Às professor(as) da banca de Defesa de Dissertação, Prof.^a Dr.^a Cristiane Muenchen, Prof. Dr. Antonio Marcos Teixeira Dalmolin e Prof.^a Dr.^a Márcia Von Frühauf Firme, pela disponibilidade de leitura comprometida e contribuições.

Aos colegas de curso, que dividiram alegrias, frustrações e experiências ao longo desses vinte e três meses.

À turma do Componente Curricular Complementar de Graduação Estudos CTS e o Ensino de Química, carinhosamente apelidada de #SextouComCTS, a mais feliz do Brasil! Clariana, Daniela, Diully, Janimar, Laura, Mara, Raquel, Vera e Vinicius, sou grato pelo envolvimento nas atividades e pelo despertar colaborativo para novas perspectivas, mais críticas, que nos chocaram e nos fizeram ser resistência.

A quem dividiu as experiências de um mestrado, nas orientações coletivas e convivência, Catiucia Funari, Layse Shuellen Oliveira e Dilce de Souza.

Aos/Às parceiros(as) de escritas e produções coletivas, Marcio Martins, Eril da Fonseca, Tassiellen Antunes, Alejandro Reyes, Carlos dos Santos Filho, Morgana Welke e Márcia Firme.

À querida amiga Andréa Pereira pelas trocas acadêmicas, parceria e auxílio na revisão textual quanto as normas.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul, pelo fomento concedido por meio do edital 18/2020.

“[...] ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”.

Paulo Freire (Pedagogia da Autonomia)

RESUMO

Diante de um cenário educacional que vem sofrendo modificações e prescrições nos últimos anos, no que se refere à implementação de uma Base Nacional Comum, tanto para os rumos curriculares da educação básica, quanto para a formação de professores, evidencia-se a exigência sobre os docentes para que atendam conteúdos programáticos pré-estabelecidos em currículos lineares e descontextualizados. Reconhece-se a abordagem de temas, mesmo não sendo um caminho instantâneo, como uma possibilidade para romper com essa lógica e alcançar processos formativos mais crítico-reflexivos, argumentativos e democráticos. Para isso, a pesquisa assumiu um caráter teórico-prático e apostou na articulação entre a Educação CTS e Paulo Freire no contexto da formação inicial de professores, ponto de partida na constituição docente e incorporação de metodologias, estratégias e práticas pedagógicas. Caráter teórico porque inicia discussões que necessitam maior aprofundamento, propondo uma terminologia alternativa (CTS-Freire) a que vem sendo adotada atualmente pelos pesquisadores, de forma generalizada (Freire-CTS). Caráter prático porque teve por objetivo refletir sobre a perspectiva CTS-Freire em uma imersão de ensino na formação inicial em Química, junto a um componente curricular complementar de graduação, adotando a temática Fome mundial e fontes de alimentos. A metodologia de pesquisa se configura como uma aproximação com a pesquisa-ação, a qual ocorreu em fases, contemplando momentos de planejamento junto à professora regente do componente curricular e momentos coletivos junto à turma. Os instrumentos de coleta de dados foram dois questionários, um pré-imersão e outro pós-imersão, além de transcrições de três aulas. A análise dos dados se deu via Análise Textual Discursiva, fazendo emergir três categorias: i) O inacabamento dos sujeitos: (re)significando as práticas social e pedagógica; ii) Polissemia da Educação CTS: propósitos e parâmetros atingidos na abordagem denominada CTS-Freire; e iii) A Abordagem de Temas no Ensino de Ciências: caminhos possíveis? Considera-se que os estudos teóricos, ainda incipientes, se configuram como um convite aos pesquisadores da área, para que possam agregar suas experiências e contribuir com o aprofundamento das investigações acerca da terminologia CTS-Freire. Em relação à imersão de ensino, se mostrou com potencial dialógico e reflexivo, atingindo debates sobre demandas locais/regionais e globais, bem como

fomentando problematizações e questionamentos em oposição à neutralidade da Ciência e ao modelo linear de progresso. Os acadêmicos manifestaram que a experiência no componente curricular complementar de graduação foi diferente da maioria das experiências que haviam tido contato no curso e que buscarão incorporar as ações em suas práticas pedagógicas. Por fim, perceberam que a imersão permitiu vislumbrarem outras dimensões e valores antes não considerados, além de terem reconhecido a abordagem de temas como um desafio a ser perseguido e implementado na educação básica e no ensino superior.

Palavras-chave: Abordagem temática. Cidadania. PLACTS. Ensino de química.

ABSTRACT

Faced with an educational scenario that has undergone modifications and prescriptions in recent years, with regard to the implementation of a Common National Base, both for the curricular paths of basic education and for teacher training, the requirement on the teachers to meet pre-established syllabus contents in linear and decontextualized curricula. The theme approach is recognized, even though it is not an instantaneous path, as a possibility to break with this logic and reach more critical-reflexive, argumentative and democratic formative processes. For this, the research assumed a theoretical-practical character and bet on the articulation between STS Education and Paulo Freire in the context of initial teacher training, starting point in the teaching constitution and incorporation of methodologies, strategies and pedagogical practices. Theoretical character because it initiates discussions that need further deepening, proposing an alternative terminology (CTS-Freire) to that currently being adopted by researchers, in a generalized way (Freire-CTS). Practical character because it aimed to reflect on the CTS-Freire perspective in a teaching immersion in initial training in Chemistry, together with a complementary graduation curricular component, adopting the theme World hunger and food sources. The research methodology is configured as an approximation with action research, which took place in phases, contemplating moments of planning together with the teacher responsible for the curricular component and collective moments together with the class. The data collection instruments were two questionnaires, one pre-immersion and one post-immersion, in addition to transcripts of three classes. Data analysis took place via Discursive Textual Analysis, giving rise to three categories: i) The unfinished nature of subjects: (re)signifying social and pedagogical practices; ii) Polysemy of CTS Education: purposes and parameters achieved in the approach called CTS-Freire; and iii) The Approach to Themes in Science Teaching: possible paths? It is considered that the theoretical studies, still incipient, are configured as an invitation to researchers in the area, so that they can add their experiences and contribute to the deepening of investigations about the CTS-Freire terminology. Regarding teaching immersion, it showed a dialogical and reflective potential, reaching debates on local/regional and global demands, as well as fostering problematizations and questions in opposition to the neutrality of Science and the linear model of progress. The academics stated that

the experience in the undergraduate complementary curricular component was different from most of the experiences they had had contact with in the course and that they will seek to incorporate the actions into their pedagogical practices. Finally, they realized that the immersion allowed them to glimpse other dimensions and values not previously considered, in addition to having recognized the approach to themes as a challenge to be pursued and implemented in basic education and higher education.

Keywords: Thematic approach. Citizenship. PLACTS. Chemistry teaching.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Relações entre parâmetros e propósitos da Matriz CTS.....	49
Figura 2 – Problematização do modelo linear de progresso	62
Figura 3 – Relações entre Freire e CTS.....	64
Figura 4 – Diferenciação Freire-CTS/PLACTS e CTS/PLACTS-Freire	81
Figura 5 – Proposta metodológica da pesquisa (adaptação da pesquisa-ação)	94
Figura 6 – Percurso da ATD.....	107
Figura 7 – Nuvem de palavras sobre as expectativas para o semestre	117
Figura 8 – Organização das discussões da aula 2.....	119
Figura 9 – Conversa com especialista sobre a Tecnologia Social	121
Figura 10 – Conversa com especialista sobre Agrotóxicos e Educação CTS	125
Figura 11 – Questionamentos sobre a Fome mundial e fontes de alimentos.....	129
Figura 12 – Apresentação do grupo 1	140
Figura 13 – Apresentação do grupo 2.....	142
Figura 14 – Apresentação do grupo 3.....	143

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Produções encontradas na Revisão de Literatura	66
Quadro 2 – Associação entre as fases propostas e os movimentos da pesquisa ..	95
Quadro 3 – Componentes obrigatórios com referenciais CTS e/ou de Freire	100
Quadro 4 – Componentes complementares com referenciais CTS e/ou de Freire	103
Quadro 5 – Referências bibliográficas do componente complementar escolhido .	104
Quadro 6 – Planejamento programático Estudos CTS e o Ensino de Química	111
Quadro 7 – Propósitos e parâmetros encontrados na imersão	169

LISTA DE ABREVIATURAS

n. – número

p. – página

f. – folha

v. – volume

org. – organizador

orgs. – organizadores

col. – colaborador

LISTA DE SIGLAS

3MP - Três Momentos Pedagógicos
ATD - Análise Textual Discursiva
BNCC - Base Nacional Comum Curricular
CCCG - Componente Curricular Complementar de Graduação
CT - Ciência e Tecnologia
CTS - Ciência, Tecnologia e Sociedade
CTSA - Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
EJA - Educação de Jovens e Adultos
EM - Ensino Médio regular
ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação Em Ciências
GEATEC - Grupo de Estudos sobre Abordagem Temática no Ensino de Ciências
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFSul - Instituto Federal Sul-rio-grandense
IT - Investigação Temática
ONU - Organização Mundial das Nações Unidas
PCT - Política Científica e Tecnológica
PIBID - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
PLACTS - Pensamento Latino-Americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade
PPC - Projeto Pedagógico do Curso
PPGE - Programa de Pós-Graduação em Ensino
SciELO - *Scientific Electronic Library Online*
TAUIV - Termo de Autorização para Uso de Imagem e Voz
TAURMP - Termo de Autorização para Uso e Reprodução de Material Produzido
TCC - Trabalho de Conclusão de Curso
TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TG - Temas Geradores
UESB - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
UESC - Universidade Estadual de Santa Cruz
UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina
UFMS - Universidade Federal de Santa Maria
UNIPAMPA - Universidade Federal do Pampa
WoS - *Web of Science*

SUMÁRIO

1 SER PROFESSOR: UM OLHAR CRÍTICO PARA OS DESAFIOS E OPORTUNIDADES QUE ME MOVEM E ENSINAM	19
1.1 A escolha pela Licenciatura em Química	22
1.2 As experiências proporcionadas pela docência	23
1.3 O que aprendi até aqui?.....	29
1.4 O novo desafio	29
2 INTRODUÇÃO	31
3 A ABORDAGEM TEMÁTICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: POSSIBILIDADES E IMPLICAÇÕES PARA A FORMAÇÃO CIDADÃ.....	37
3.1 A ideia de cidadania, a Abordagem Temática e a formação de professores	37
3.2 A Abordagem Temática na perspectiva da Educação CTS	46
3.3 A Abordagem Temática na perspectiva Freireana	52
3.4 O PLACTS no campo educacional: o que sabemos até aqui?.....	56
4 AS ARTICULAÇÕES ENTRE CTS E FREIRE	61
4.1 A origem da proposta de articulação	61
4.2 Freire e CTS: algumas produções científicas dos últimos anos	65
4.3 CTS/PLACTS-Freire ou Freire-CTS/PLACTS?.....	75
5 CAMINHOS METODOLÓGICOS: DA PESQUISA À ANÁLISE.....	91
5.1 Aproximação com a Pesquisa-ação	91
5.2 O contexto pesquisado.....	98
5.3 Mapeamento dos componentes curriculares	100
5.4 A turma.....	105
5.5 A Análise Textual Discursiva	105
6 ENCONTROS INICIAIS: PRIMEIRO MOMENTO DO PLANO DE AÇÃO E ALGUMAS OBSERVAÇÕES	111
6.1 Primeiro momento do plano de ação.....	111

6.2 As observações das primeiras aulas do componente curricular	116
7 IMERSÃO DE ENSINO: FINALIZAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO E A ABORDAGEM TEMÁTICA NA PERSPECTIVA CTS-FREIRE	127
7.1 Ideias iniciais dos licenciandos e a finalização do plano de ação.....	127
7.2 Prática pedagógica de perspectiva CTS-Freire	128
8 O QUE SE MOSTROU DA PERSPECTIVA CTS-FREIRE NA IMERSÃO DE ENSINO NO CONTEXTO DA FORMAÇÃO INICIAL	149
8.1 O inacabamento dos sujeitos: (re)significando as práticas social e pedagógica	149
8.2 Polissemia da Educação CTS: propósitos e parâmetros atingidos na abordagem CTS-Freire.....	157
8.3 A Abordagem de Temas no Ensino de Ciências: caminhos possíveis?	171
9 CONSIDERAÇÕES E ENCAMINHAMENTOS FINAIS	184
REFERÊNCIAS.....	188
APÊNDICES	202
Apêndice A – Questionário pré-imersão	202
Apêndice B – Questionário pós-imersão	204
ANEXOS	207
Anexo A – Termo de Autorização para Uso de Imagem e Voz (TAUIV).....	207
Anexo B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)	208
Anexo C – Termo de Autorização para Uso e Reprodução de Material Produzido (TAURMP).....	211
Anexo D – Apresentação completa do grupo 1	212
Anexo E – Apresentação completa do grupo 2	213
Anexo F – Apresentação completa do grupo 3	217

1 SER PROFESSOR: UM OLHAR CRÍTICO PARA OS DESAFIOS E OPORTUNIDADES QUE ME MOVEM E ENSINAM

Esse primeiro capítulo será destinado à apresentação de algumas vivências que compõem minha trajetória, as quais denomino “desafios e oportunidades” e que têm me mantido em constante movimento na busca por novos conhecimentos. Por esse motivo e por entender que minha constituição enquanto sujeito conta com a participação de vários agentes, os tempos verbais serão aqui utilizados na primeira pessoa do singular e na primeira pessoa do plural. Ser professor, para mim, tem relação com a ideia de professor de espantos, do saudoso mestre Rubem Alves. Durante o documentário “Rubem Alves, o Professor de Espantos”¹, dirigido por Dulce Queiroz, Alves (2013) propõe:

[...] Eu quero criar um novo tipo de professor, você espantar. [...]. O pensamento surge quando você, olhando para uma coisa, você fica espantado: “Mas como? Mas como?”. Esse “mas como”, há uma interrogação, você não está entendendo, então você pensa para entender. Então a função desse professor seria a função de espantar.

Considero que as experiências vividas até aqui, que serão expostas nas próximas subseções, ratificam minha crença em uma educação de espantos, pelo caráter investigativo e de estímulo ao senso crítico e da coletividade. Diante dessas construções, das relações e diálogos estabelecidos, percebo-me cada vez mais provocado a repensar minha prática, no sentido de buscar permanentemente interrogações junto aos educandos e suas comunidades, com potencial para deslocar-nos de nossas zonas de conforto em busca da transformação dos territórios² em que estamos transitando. Nesse sentido, significa realizar diagnósticos coletivos, perpassando a ideia de um único saber, fragmentado, sob o domínio de grupos específicos.

Assumo um olhar crítico porque tento aqui distanciar-me dessa trajetória enquanto um memorial, para fundamentá-la com base no referencial teórico que

¹ O documentário pode ser acessado pelo link: <https://www.camara.leg.br/tv/516135-documentario-rubem-alves-o-professor-de-espantos/>.

² O conceito de território assumido ancora-se nas reflexões da professora Maria Isabel da Cunha, em seu texto “Os conceitos de espaço, lugar e território nos processos analíticos da formação dos docentes universitários”, de 2008. Neste, o território é entendido como um espaço ocupado por representações e intencionalidades. Nele, assumem-se valores e definem-se dispositivos de poder para mediar processos decisórios. Portanto, o território não é neutro, mas sim, constituído de forças institucionalizadas que estabelecem poder e fazem escolhas.

tenho assumido em minha vida enquanto sujeito histórico, político e profissional da educação: Paulo Freire. Entendo que os resultados de minhas escolhas e ações não estão vinculados à meritocracia, uma vez que não posso deixar de reconhecer o papel da família, da sociedade e das políticas públicas nessa caminhada. Reconheço nesse contexto a manifestação da vocação ontológica do ser humano (FREIRE, 1967, 2019, 2020) e de obstáculos gnosiológicos (ALVES; SILVA, 2015), sobretudo articulados à perspectiva Freireana (STUANI, 2016), que puderam ser superados até aqui no decorrer de meu processo permanente de formação.

Vocação ontológica porque segundo Freire (1967), as situações desafiadoras e contraditórias só permitem aos homens atingir a criticidade quando dialogadas entre os pares, refletidas segundo os problemas existentes e percebidas não como verdades absolutas. A busca do sujeito histórico pelo *ser mais*, se reconhecendo como parte e, ao mesmo tempo, produtor de uma determinada cultura, permite-lhe melhor vislumbrar seu processo de humanização, que é inacabado e de resistência em um mundo não estático (FREIRE, 2019, 2020). Por isso, as relações horizontais de diálogo que ocorrem entre os homens e com o mundo (FREIRE, 1967) tendem a permitir a constituição individual e coletiva (historicamente, socialmente, educacionalmente *etc.*) de homens e mulheres, que poderão alcançar problemáticas ainda codificadas e transformá-las (FREIRE, 2019, 2020).

Gnosiologia porque Stuaní (2016), em uma das categorias de sua tese, discute o potencial gnosiológico articulado a Paulo Freire, segundo a Abordagem Temática (AT) na formação permanente de professores. De forma muito resumida, a relação se dá na medida em que a prática docente não se encontra desvinculada do processo de humanização, que por consequência se encontra relacionado com os problemas sociais abordados a partir dos temas e que devem permitir a reflexão sobre o conhecimento a ser construído (STUANI, 2016).

Entretanto, Alves e Silva (2015) apontam alguns obstáculos gnosiológicos situados enquanto limites ou barreiras para a construção e implementação de currículos críticos de Ciências. São eles:

Medo da liberdade – Deve-se superar o medo de assumir nossas responsabilidades por pensamentos e ações, desvinculando-nos da posição de oprimidos e deixando de continuar fazendo de forma passiva o que o sistema opressor obriga. No cenário educacional, significa ter autonomia e posicionamentos

sociais e pedagógicos em direção à vocação ontológica, para assim buscar atingir outros níveis de consciência que permitam ter maior clareza e poder de escolha sobre o conhecimento científico que será abordado e os objetivos de ensino e aprendizagem, posicionando-se contra a cultura hegemônica do silenciamento.

Negação da descontinuidade epistemológica como gênese do conhecimento –

Deve-se superar a ideia linear de construção do conhecimento, haja vista a existência de conflitos, intencionalidades e valores que ratificam a não-neutralidade dos fenômenos. A descontinuidade fornece subsídios para sempre retornarmos à busca por outras explicações. No cenário educacional, parte do pressuposto da existência de contradições em meio a visão de mundo e a realidade³ dos sujeitos, que devem ser consideradas, refletidas e superadas. Em outras palavras, quando o conhecimento se desenvolve a partir de um problema que é percebido, os docentes devem levar em conta o contexto histórico e as divergências sociais. As preocupações como a falta de tempo e obrigatoriedade de uma grade curricular também precisam ser superadas.

Pretensão da Ciência como única verdade –

Deve-se superar ideais positivistas que concebem a Ciência como o único caminho possível para o conhecimento e que acabam incentivando as lógicas de transmissão e memorização. No cenário educacional, não significa negar a Ciência e nem colocá-la no mesmo nível de opiniões de senso comum, porém, a visão deve ser integral no sentido de considerar os conhecimentos dos educandos e como estes percebem suas realidades. Ou seja, a realidade histórica, social e cultural precisa ser levada em conta para atingir práticas contextualizadas e crítico-transformadoras, na intenção de lutar contra desigualdades e injustiças.

Arrogância epistemológica –

Deve-se superar o autoritarismo e a concepção de superioridade sobre quem detém o conhecimento. No cenário educacional, se refere à disposição para o diálogo e à aceitação sobre outras formas e experiências

³ Nesta dissertação assume-se a realidade a partir das reflexões de Brick (2017), que considera relações, processos e construções em uma totalidade. Dito de outra forma, o ponto de vista dos sujeitos acerca das contradições existentes na sociedade, suas interações, as demandas sociais e dimensões como a epistemológica e axiológica, não devem ser desconsiderados no processo de construção do conhecimento.

culturais que fundamentam alguns fenômenos. Com base nisso, a imposição de materiais e abordagens pedagógicas por parte de terceiros não cabe dentro da relação dialógica entre educador e educando, pois acaba desconsiderando saberes, valores e juízos. O conhecimento deve ser construído colaborativamente e não pré-estabelecido por currículos prontos que são formulados por grupos externos ao contexto. Do contrário, os educandos não incorporam um papel ativo nos seus processos de ensino e aprendizagem.

Diante disso, partimos do desafio percebido que carrega todos esses obstáculos gnosiológicos (ALVES; SILVA, 2015): um modelo educacional ainda engessado, preocupado com a assimilação e reprodução de conceitos, descontextualizado e em constante retrocesso diante das novas propostas impostas. Como fator agravante, surge a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que tem como predominância um sistema de interesses neoliberais, conservadores e mercadológicos, com base na meritocracia (PICOLI, 2020). Os sujeitos, ao longo de sua formação, têm buscado superá-los, mesmo que de forma inconsciente. Percebendo em minha caminhada algumas possibilidades de resistência a esse sistema e a superação desses obstáculos gnosiológicos, conforme apresentarei:

1.1 A escolha pela Licenciatura em Química

As pistas sobre a escolha da minha profissão existiam desde a infância, porém, demorei para considerar as possibilidades que vinham se mostrando há algum tempo. Recordo-me de brincar com meu irmão em duas peças da nossa casa, fingindo serem laboratórios que analisavam amostras de terra e folhas, gerando relatórios em nossos computadores imaginários. A tendência para uma possível escolha entre Biologia e Química já estava presente ali. Mais além, nos anos finais do ensino fundamental em uma escola municipal e durante todo o ensino médio em um curso técnico integrado em informática de um Instituto Federal, outras situações insistiam em se revelar, ratificando a “veia docente”, na área da Química.

Tenho facilidade para interagir com as pessoas, fator que sempre viabilizou o diálogo com meus colegas e a explicação de conteúdos para eles. Busco planejar minhas ações e torná-las dinâmicas. A partir disso, procurava participar e hoje criar ambientes leves e sem o peso ou obrigação de memorizar informações para

reproduzi-las em ocasiões específicas, que exigem um conhecimento pré-estabelecido. Gosto da aprendizagem livre, dialógica, prazerosa e com significados, por isso, aprendi a perseguir modos de fazer diferentes da maioria das experiências que tive enquanto estudante.

Muitas das experiências que tive sempre foram relacionadas com a lógica de transmissão e memorização apontadas no obstáculo **Pretensão da Ciência como única verdade**. A forma diferente que optei para minha prática busca superá-lo por meio do diálogo em virtude da disposição para dialogar e entender os significados que estão postos naquela realidade em que minha atuação docente está ocorrendo. Outrossim, assumir essa postura significa superar a **Arrogância epistemológica**, uma vez que a horizontalidade da relação entre educador e educandos e os processos colaborativos se fazem presente.

No Instituto Federal Sul-rio-grandense (IFSul) campus Bagé/RS, uma de minhas casas, pude vivenciar esse tipo de aprendizagem e no último semestre de curso, em 2014, fui monitor de Química, tendo certeza da profissão que escolheria. Nessa experiência, comecei a me constituir docente sem ter consciência. Digo isso pois, sempre fiz questão de escutar o que os outros sabiam e suas dificuldades, tentando encontrar o melhor caminho para compreender o ponto de partida de suas dúvidas e posteriormente elucidá-las. Não se tratava de reproduzir mecanicamente a teoria, mas sim, de sentar-me ao lado do colega, colocando-me no lugar dele e tentando enxergar pela sua ótica. Logo, a instituição me permitiu conhecer caminhos que convergiam para a superação da **Pretensão da Ciência como única verdade** e da **Arrogância epistemológica**. Finalmente, em 2015, ingressei no curso de Química-Licenciatura da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) campus Bagé/RS, onde vivi muitas histórias até me formar, em 2020.

1.2 As experiências proporcionadas pela docência

A docência tem me proporcionado experiências enriquecedoras, todas singulares e marcantes. Considero que são seis, no total. A seguir, buscarei apresentá-las resumidamente e com os detalhes mais importantes.

A primeira delas no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID)⁴, atuando como voluntário entre 2015-2016 e como bolsista entre 2016-2018, junto ao subprojeto Química. A escola atendida pelo nosso subprojeto localiza-se na periferia da cidade de Bagé-RS, me levando a conhecer um território totalmente diferente da realidade que eu estava acostumado, principalmente com alunos do noturno, da modalidade Educação de Jovens e Adultos (EJA). Não atuávamos como professores, apenas desenvolvíamos algumas ações, organizávamos a Feira Multidisciplinar da escola e auxiliávamos na orientação dos trabalhos submetidos à Feira de Ciências da UNIPAMPA.

O grande desafio encontrado era a baixa adesão dos estudantes no turno da noite, que em sua grande maioria eram pessoas de faixa etária entre 30 e 50 anos, trabalhadores, que saíam do serviço direto para a escola. As oportunidades que nos moveram e ensinaram eram as de incentivo à pesquisa, na elaboração de projetos para as feiras. Muitos foram os relatos dos estudantes da EJA premiados, sobre não acreditarem em si, a ponto de considerar uma medalha, utopia. Após a premiação, lágrimas de alegria escorriam pelos seus rostos ao perceberem que eram capazes e que podiam contribuir com o mundo por meio do conhecimento.

Conseguimos cativá-los pela Ciência, sem colocá-la acima dos conhecimentos daqueles sujeitos, mas subsidiando que compreendessem os fenômenos a partir de uma totalidade. Em outras palavras, superamos a **Pretensão da Ciência como única verdade** ao darmos voz para aqueles estudantes, aliando seus conhecimentos de senso comum aos conhecimentos sistematizados na escola, a fim de compreender uma dada problemática que era histórica, social, cultural *etc.* Por conseguinte, os resultados das pesquisas forneciam a todos visões mais contextualizadas e críticas sobre o objeto de estudo.

A segunda no cursinho SOCIALIZE Pré-Vestibular Comunitário, como professor voluntário nos anos de 2016 e 2017, em uma iniciativa externa à universidade, organizada por um professor da rede estadual, que percebeu uma carência da comunidade carente de Bagé-RS para a preparação para o ENEM. Os

⁴ Segundo as informações disponibilizadas pelo Ministério da Educação (<http://portal.mec.gov.br/pibid>), o PIBID objetiva proporcionar a primeira experiência dos licenciandos com a sala de aula da educação básica, na rede pública de ensino. A intenção desse programa é de permitir a articulação entre o ensino superior e as escolas da rede municipal e estadual. Ainda, o Ministério da Educação coloca como meta do programa o incentivo à profissão docente e auxílio para a melhoria do ensino nas escolas públicas com Índice de Desenvolvimento da Educação Básica abaixo da média nacional (BRASIL, 2018).

estudantes passavam por critérios de seleção para garantir que a população mais carente fosse atendida. Mais um território distinto, comprometido com uma demanda social e que agregou novas formas de pensar e organizar a prática docente. Os desafios encontrados eram referentes à diversidade do público recebido, uma vez que pertenciam a diferentes bairros, escolas e contextos. Como consequência disso, percebia-se nitidamente que o nível de conhecimento variava, além de outro fator natural ligado às múltiplas formas e distintos tempos de aprendizagem. Nessa experiência, enxerguei a oportunidade para exercitar a dinamicidade que me agradava e que é ideal para a prática de um professor de cursinho pré-vestibular.

Inicialmente precisei superar o **Medo da liberdade**, porque a própria gênese da proposta do cursinho era alinhada ao combate da relação opressor-oprimido e tínhamos liberdade para trabalhar os conteúdos conforme as compreensões e demandas daqueles estudantes. Consequentemente, não havia espaço para o obstáculo da **Arrogância epistemológica**, pois frente às desigualdades sociais que mobilizavam a equipe de professores, as experiências e conhecimentos de todos os sujeitos precisavam ser a chave para as práticas pedagógicas críticas e atitudes de resistência frente à lógica opressora e autoritária que o capitalismo impõe nos dias de hoje, em benefício de grupos elitistas.

A terceira corresponde aos Estágios Supervisionados, em um momento muito especial, de retorno às origens: IFSul Bagé. Instituição que me abriu as portas para, na medida do possível, tentar retribuir uma pequena parcela de tudo o que me foi proporcionado. No campus Bagé, estagiei nos anos de 2017 e 2018, com turmas do curso técnico integrado em informática. Um dos grandes diferenciais da instituição é a aposta no tripé de ensino, pesquisa e extensão, desde os primeiros semestres de curso. Na minha opinião, o desafio que ao mesmo tempo se configurava como oportunidade, era me preparar para construir coletivamente o conhecimento, diante de estudantes que estavam inseridos desde cedo no tripé supracitado e que, portanto, eram mais participativos e questionadores. Cada aula trazia surpresas e perguntas diversas surgiam nos momentos menos esperados, fazendo com que mobilizássemos nossos pensamentos.

Nessa lógica, as aulas não se desenvolviam totalmente guiadas pelo conhecimento científico, haja vista que as questões levantadas pelos estudantes sempre tinham relação com alguma situação do dia a dia. Outrossim, o engajamento de todos em bolsas e demais atividades de ensino, pesquisa e extensão não os

limitava à fragmentação dos saberes. As curiosidades muitas vezes genuínas orientavam a condução de algumas aulas e, por mais que existisse um conteúdo programático a ser seguido, o planejamento não se limitava a ele. Foi possível perceber mais uma vez a superação, em alguma medida, de dois obstáculos: a **Pretensão da Ciência como única verdade** e a **Arrogância epistemológica**.

A quarta no Programa Residência Pedagógica⁵, atuando como bolsista de 2018 a 2020, em uma escola localizada no município vizinho, que faz divisa com o Uruguai, a uma distância de aproximadamente 60 quilômetros de Bagé. Essa instituição de ensino possui características peculiares, tendo em vista que é a única escola de ensino médio da cidade e que recebe estudantes brasileiros que residem na zona urbana e rural, além de uruguaios. Foram dois os desafios que me colocaram em movimento: O primeiro deles no ensino médio regular (EM) e o segundo na modalidade EJA. No EM acompanhei durante todo o ano letivo uma turma de terceiro ano, desenvolvendo meu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) sobre a Química presente na vida e trabalho do campo, a partir de uma aproximação com as três primeiras etapas da Investigação Temática proposta por Freire (2019) e sistematizada por Delizoicov (1991). O trabalho completo encontra-se no repositório da UNIPAMPA (MARASCHIN, 2019).

Gostei muito de desenvolver aquela pesquisa, pois tive que aprender tudo sobre a rotina de mais ou menos 65% dos meus educandos, criando espaços em sala de aula para promover o diálogo e problematização de situações que encontravam-se codificadas e que necessitavam ser percebidas por todos nós. Por fim, fui brindado com a oportunidade de passar um final de semana no campo, ajudando nas tarefas e fazendo o mesmo trabalho que eles realizam diariamente. Foi uma experiência ímpar!

Nessa experiência foi possível superar os quatro obstáculos gnosiológicos de uma vez só. Primeiro porque parte da aprendizagem dos estudantes, em um trimestre, foi orientada por uma temática que emergiu por meio de codificações expostas em diálogos e que foi decodificada via problematizações e propostas de pesquisa. Nesse sentido, o **Medo da liberdade** foi encarado, visto que todos

⁵ Segundo as informações disponibilizadas pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (<https://www.gov.br/capes/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/educacao-basica/programa-residencia-pedagogica>), o Residência Pedagógica objetiva aperfeiçoar a formação inicial de professores no contexto da educação básica. Além disso, a articulação entre universidade e escola, principalmente na troca de experiências entre licenciandos e professores que já atuam há mais tempo (BRASIL, 2022).

assumiram responsabilidades sobre as situações trazidas para debate, que se relacionavam com suas rotinas e papéis da atividade familiar na/para a sociedade. Em virtude disso, a ideia linear da ciência também foi combatida, pois para propor soluções às problemáticas e contradições encontradas, apenas o conhecimento científico não dava conta. Assim sendo, não houve preocupação com a matriz curricular e passou-se a levar em consideração os valores presentes naquela comunidade, em um movimento de ir e vir nos problemas, também a partir de saberes culturais, superando a **Negação da descontinuidade epistemológica como gênese do conhecimento**.

Ainda sobre o TCC, ao considerar os saberes daquela comunidade e discutir fenômenos presentes no cotidiano dos estudantes, foi possível tornar a participação de todos mais ativa no processo de ensino e aprendizagem, porque naquele momento não havia necessidade de memorizar conceitos. Pelo contrário, todos se sentiam à vontade para participar e contar o que sabiam sobre o trabalho que desempenhavam todos os dias junto de suas famílias, superando o obstáculo de **Pretensão da Ciência como única verdade**. Durante o desenvolvimento do TCC, educador e educandos precisaram trabalhar de forma colaborativa e em constante diálogo para que uns auxiliassem os outros na compreensão da temática, via conhecimentos culturais e conhecimentos científicos. Não houve uma distinção sobre quem sabia mais ou menos, evitando a **Arrogância epistemológica**.

Enquanto isso, na EJA dividi a turma com um colega residente, então nos desafiamos a preparar e ministrar aulas em conjunto, ocupando o mesmo espaço, ao mesmo tempo. Esse movimento exige disposição e abertura ao diálogo, considerando que todos nós temos facilidades e dificuldades com relação a alguns conteúdos e práticas pedagógicas, portanto, refletir e planejar com outros sujeitos sempre gera novos aprendizados. A experiência rendeu um capítulo no livro que reuniu relatos de todos os subprojetos da UNIPAMPA (MARASCHIN *et al.*, 2020). Novamente o obstáculo da **Arrogância epistemológica** é superado, contudo, para além dos estudantes, o foco também esteve na divisão do planejamento e tarefas com outro colega que buscava evoluir coletiva e colaborativamente.

A quinta experiência corresponde a outro cursinho que prepara os estudantes para o Exame Nacional do Ensino Médio, vestibulares específicos, concursos e atendimentos de reforço escolar. Ingressei no corpo docente em 2019 e permaneço até hoje, porém, afastado das atividades docentes devido ao compromisso firmado

junto ao mestrado, com bolsa de pesquisa. Tenho aprendido muito nesse tempo, pois atendemos demandas diversas, provas específicas e tivemos que iniciar novas adaptações, em 2020, por conta da pandemia, sobretudo em relação às lacunas que a própria escola deixou – sem intenção e por consequência das diferentes realidades sociais e econômicas – na aprendizagem dos estudantes.

A sexta e última experiência aconteceu no Estágio de Docência Orientada⁶ do Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGE), também conhecido como Mestrado Acadêmico em Ensino, da UNIPAMPA campus Bagé. Nela tive a oportunidade de pensar junto com a professora Renata e os acadêmicos de Licenciatura em Química, sobre “Metodologia da pesquisa em Educação Química”, componente curricular obrigatório da graduação. Configurou-se como outro território de descobertas, extremamente democrático, que nos permitiu romper barreiras conteudistas e dialogar sobre pesquisas que envolvem várias temáticas, conhecendo abordagens e resultados importantes para nossa área de atuação. O desafio residiu na docência no ensino superior, mas o PPGE constituiu encontros para realizarmos leituras e compartilharmos as experiências.

Foi possível construir junto aos graduandos novas posturas questionadoras e investigativas, que para além do rigor científico e metodológico, estiveram preocupadas em compreender fenômenos sociais que não estão desarticulados de nossa área de formação, mas são complementados por ela. Foram diferentes temáticas, como a Inclusão no Ensino de Ciências, o papel e representação feminina nas Ciências e algumas estratégias lúdicas e contextualizadas para o Ensino de Química. Com isso, caminhou-se em oposição à ideia da neutralidade dos fenômenos e em busca de explicações para estes, superando a **Negação da descontinuidade epistemológica como gênese do conhecimento.**

Não obstante, compreendeu-se que fazer pesquisa em Educação Química significa bem mais que buscar resultados prontos ou esperados, mas em meio às investigações, refletir criticamente sobre os achados e discuti-los com base na história, política, cultura *etc.* Ou seja, mesmo que pertençamos a uma grande área considerada exata, precisamos pensar nossa atuação em um mundo em constante

⁶ O ambiente do estágio teve por objetivo discutir aspectos teórico-metodológicos da docência no ensino superior, em que além do desenvolvimento das atividades nos cursos de graduação (observação das aulas, plano de atividades, desenvolvimento das aulas e relatório final), contemplava a troca de experiências entre os mestrandos por meio de rodas de conversa e seminário sobre algumas estratégias de ensinagem da autora Léa Anastasiou.

movimento e cheio de outras variáveis. Isso significa dizer que não há espaço para o obstáculo da **Pretensão da Ciência como única verdade**. Logo, depois de tudo, o questionamento que fica é: O que eu aprendi?

1.3 O que aprendi até aqui?

De forma resumida para não nos alongarmos muito nesse capítulo, considero minha carreira como professor, até o momento, incrível! Carrego sempre a certeza de ter feito a escolha certa. Entendo que ser professor perpassa as relações profissionais com os colegas e com os educandos, pois trabalhamos com pessoas que vêm de diferentes contextos e culturas, com necessidades singulares e muito conhecimento para compartilhar. Trabalhamos com GENTE! Com base nisso que me assumo Freireano, acreditando no trabalho coletivo e nas interações para humanizarmo-nos, aprendermos uns com os outros e buscarmos níveis de consciência mais críticos sobre nossa condição no mundo enquanto vocação ontológica (FREIRE, 1967, 2019, 2020).

Minha carreira vem se constituindo pela docência sensível, criando laços com quem cruza meu caminho e tendo a empatia de me colocar no lugar do outro para ouvir os anseios e buscar auxiliá-los. Entendo que essas características me levam a percorrer caminhos, sobretudo junto ao referencial Freireano, se alinhando às minhas crenças pedagógicas de aproximação entre os sujeitos e valorização das historicidades. Tudo isso me levou a ingressar no novo desafio.

1.4 O novo desafio

O novo desafio se refere ao ingresso no PPGE, sob orientação da professora Renata, no que se refere às intenções de pesquisa. Propusemos dialogar acerca da articulação entre a Educação Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e Paulo Freire. No entanto, nos últimos anos eu vinha realizando algumas leituras em Freire, sendo CTS um caminho novo a ser desvendado. Não podia dizer que nunca havia ouvido falar, pois tive contatos pontuais durante alguns componentes curriculares da graduação. Porém nunca me aprofundei, no sentido de explorar as intencionalidades da Educação CTS do ponto de vista teórico-prático.

Portanto, o mestrado trouxe consigo o “novo desafio” de melhor compreendê-la, articulada à algumas ideias Freireanas. Não obstante, também carregou oportunidades que perpassaram o caráter individualista de aprender sobre a temática, porque viabilizou momentos coletivos que ajudaram a amadurecer ideias, pensar possibilidades e levantar outros questionamentos sobre o papel da Educação em Ciências para a cidadania. O resultado de dois anos de mestrado fecha um ciclo, mas com a consciência do meu inacabamento, sei que também revela outros desafios a serem encarados conforme os próximos passos de todo pesquisador. A partir de agora, convido vocês a imergirem nessa caminhada.

2 INTRODUÇÃO

Frente a um sistema educacional que atualmente segue valorizando, em sua maioria, práticas de ensino conteudistas e fragmentadas, pergunta-se muitas vezes os motivos pelos quais devemos estudar História, Geografia, Matemática, Biologia, Química *etc.* Grande parte dessas práticas vêm sendo moldadas para atender os sistemas de avaliação ranqueados e indicadores de qualidade, em detrimento de uma formação integral que valoriza o contexto. Todavia, quando se retoma a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, lei n.º 9.394/96, é possível perceber que em algum momento desse percurso nos perdemos dos reais objetivos educacionais do país (ou nos tornamos reféns de interesses específicos de alguns grupos). Sobre os níveis de ensino, todos colocam como meta o desenvolvimento integral dos sujeitos. Para o Ensino Fundamental, o artigo 32 apresenta:

I - o desenvolvimento da capacidade de aprender, tendo como meios básicos o pleno domínio da leitura, da escrita e do cálculo;

II - a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade;

III - o desenvolvimento da capacidade de aprendizagem, tendo em vista a aquisição de conhecimentos e habilidades e a formação de atitudes e valores;

IV - o fortalecimento dos vínculos de família, dos laços de solidariedade humana e de tolerância recíproca em que se assenta a vida social. (BRASIL, 1996, *grifos nossos*).

Dentre o que se espera da etapa inicial da educação básica, destaca-se a compreensão de diferentes âmbitos e valores que pertencem a uma totalidade, portanto, não podem ser fragmentados e/ou desvinculados da vida dos cidadãos. Posteriormente, o artigo 35 apresenta outros objetivos, agora no Ensino Médio, no sentido de complementar o que se espera desde o Ensino Fundamental:

I - a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos;

II - a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores;

III - o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;

IV - a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina. (BRASIL, 1996, *grifos nossos*).

A etapa final da educação básica é considerada como o momento em que os estudantes podem ser preparados para o trabalho ou para seguirem seus estudos, não desvinculando-se do seu papel cidadão e das formações para a ética, autonomia e criticidade. Apesar de fazer menção às disciplinas, o texto sustenta a relação entre teoria e prática e, para isso, a contextualização é importante no sentido de atribuir significados para o que se aprende junto ao conhecimento sistematizado pela escola, que poderá ser colocado em prática na vida em sociedade.

Também há menção a duas modalidades: a Educação Profissional Técnica de Nível Médio, que segundo o artigo 36 se configura como a preparação para o exercício de profissões técnicas, sem se esquecer da formação geral prevista para o Ensino Médio; e a Educação de Jovens e Adultos, que segundo o artigo 37 proporciona acesso ou continuidade nos estudos daqueles que por alguma razão não conseguiram cursar o Ensino Fundamental ou Médio na idade adequada. Finalmente, o artigo 43 contempla objetivos da Educação Superior:

I - estimular a criação cultural e o desenvolvimento do espírito científico e do pensamento reflexivo;

II - formar diplomados nas diferentes áreas de conhecimento, aptos para a inserção em setores profissionais e para a participação no desenvolvimento da sociedade brasileira, e colaborar na sua formação contínua;

III - incentivar o trabalho de pesquisa e investigação científica, visando o desenvolvimento da ciência e da tecnologia e da criação e difusão da cultura, e, desse modo, desenvolver o entendimento do homem e do meio em que vive;

IV - promover a divulgação de conhecimentos culturais, científicos e técnicos que constituem patrimônio da humanidade e comunicar o saber através do ensino, de publicações ou de outras formas de comunicação;

V - suscitar o desejo permanente de aperfeiçoamento cultural e profissional e possibilitar a correspondente concretização, integrando os conhecimentos que vão sendo adquiridos numa estrutura intelectual sistematizadora do conhecimento de cada geração;

VI - estimular o conhecimento dos problemas do mundo presente, em particular os nacionais e regionais, prestar serviços especializados à comunidade e estabelecer com esta uma relação de reciprocidade;

VII - promover a extensão, aberta à participação da população, visando à difusão das conquistas e benefícios resultantes da criação cultural e da pesquisa científica e tecnológica geradas na instituição.

VIII - atuar em favor da universalização e do aprimoramento da educação básica, mediante a formação e a capacitação de profissionais, a realização de pesquisas pedagógicas e o desenvolvimento de atividades de extensão que aproximem os dois níveis escolares. (BRASIL, 1996, *grifos nossos*).

Os ideais para a Educação Superior continuam articulados com o que se espera da Educação Básica, mas as formas como os cidadãos poderão atuar na sociedade se tornam mais explícitas. Elas estão vinculadas a capacidade de refletir e buscar constantemente o aperfeiçoamento da formação humana e profissional. Dentre as possibilidades, nota-se a valorização cultural, o desenvolvimento científico-tecnológico, a preocupação com problemas nacionais e regionais e o desenvolvimento de pesquisas e atividades de extensão que aproximem universidade e escola. Intencionalidades e valores presentes nas ideias de Paulo Freire e da Educação CTS que serão discutidas no decorrer da dissertação.

Apesar de tudo, a realidade consolidada historicamente não é essa. Fomos formados a partir de um currículo de concepção mais tradicional, expositiva e que não tende a fornecer tantas aberturas para a participação ativa dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem. Não significa negar o currículo pelo qual fomos formados, mas perceber que as demandas e os crescentes problemas sociais pedem socorro e um maior envolvimento dos cidadãos. Não é interesse de todos os grupos sociais que a população participe desses processos decisórios de forma democrática, mas é uma necessidade.

Infelizmente, essa concepção que também se baseia na disciplinarização do conhecimento a partir de conceitos específicos e descontextualizados passou a receber maior reconhecimento e legitimidade diante dos novos documentos e propostas educacionais. Tanto a BNCC quanto a Base Nacional Comum para a Formação de Professores carregam em sua gênese intenções prescritivas e são focadas em habilidades e competências no sentido mais banal possível. Enquanto a BNCC defende técnicas de memorização e imputa nos docentes a responsabilidade por maus resultados (PICOLI, 2020), a Base Nacional Comum para a Formação de Professores ratifica o esvaziamento curricular e não demonstra valorizar a formação política e pedagógica dos docentes (LAVOURA; ALVES; SANTOS JUNIOR, 2020).

Por esse motivo almejou-se vivenciar e propor formas de atuação docente problematizadoras. Mesmo que alguns autores assumidos por essa pesquisa tenham sido negados pelos últimos documentos oficiais, reconhece-se a viabilidade de planejar e executar práticas pedagógicas nesse viés, que caminhem ao encontro do que dizem os documentos. Nesse sentido, dada a problemática, a questão de pesquisa foi elaborada pensando no campo da formação inicial de professores de

Química, por entendermos que as sementes só podem ser plantadas a partir dos educandos quando são entregues aos professores em formação.

Assim sendo, a seguinte questão foi proposta: **“O que se mostra da articulação CTS-Freire em um processo de formação inicial de professores de Química na UNIPAMPA campus Bagé?”**. Como objetivo geral, **refletir sobre a perspectiva CTS-Freire em uma imersão⁷ de ensino na formação inicial em Química**. Como objetivos específicos:

- Apresentar a articulação e singularidades das perspectivas CTS-Freire e Freire-CTS no Ensino de Ciências/Química;
- Destacar perspectivas de atuação nas práticas social e pedagógica dos participantes da pesquisa;
- Problematizar os propósitos educacionais e parâmetros CTS que emergirem durante a imersão de ensino;
- Conhecer percepções dos licenciandos sobre a Abordagem de Temas no Ensino de Ciências.

A proposta se justifica por quatro motivos. O primeiro, pela necessidade de investigar e propor caminhos alternativos às práticas educacionais distantes do cotidiano e que fragmentam o ensino por meio de conteúdos isolados e desvinculados de questões sociais. Esse fato precisa ser observado porque mesmo que o campo de atuação dos licenciandos seja guiado por um documento oficial normativo, a BNCC, o próprio texto da Base possibilita a proposição de práticas pedagógicas em vieses que foram por ela negados (por exemplo, as ideias Freireanas). No que se refere ao Ensino Fundamental, se considera o “estímulo ao pensamento criativo, lógico e crítico, [...], possibilita aos estudantes ampliar a compreensão de si mesmo, do mundo natural e social, das relações dos seres humanos entre si e com a natureza” (BRASIL, 2017, p. 58).

Já no Ensino Médio, abre possibilidades para garantir “[...] ser **protagonistas** de seu próprio processo de escolarização, reconhecendo-os como interlocutores

⁷ A escolha pelo termo imersão ao invés de intervenção de ensino se justifica a partir de Chizzotti (2006). Segundo o autor, no Brasil esse termo pode assumir denotação pejorativa em virtude do golpe militar de 64, desvinculando-se da sua essência de trabalho em colaboração e assumindo interpretações autoritaristas. A pesquisa não teve por intenção intervir no sentido pejorativo, mas sim, vivenciar um mesmo espaço de forma colaborativa, dialogando e problematizando a respeito de um tema que afeta a sociedade como um todo.

legítimos sobre currículo, ensino e aprendizagem (BRASIL, 2017, p. 463, *grifo dos autores*), além da preocupação:

Para formar esses jovens como sujeitos críticos, criativos, autônomos e responsáveis, cabe às escolas de Ensino Médio proporcionar experiências e processos que lhes garantam as aprendizagens necessárias para a leitura da realidade, o enfrentamento dos novos desafios da contemporaneidade (sociais, econômicos e ambientais) e a tomada de decisões éticas e fundamentadas. O mundo deve lhes ser apresentado como campo aberto para investigação e intervenção quanto a seus aspectos políticos, sociais, produtivos, ambientais e culturais, de modo que se sintam estimulados a equacionar e resolver questões legadas pelas gerações anteriores – e que se refletem nos contextos atuais –, abrindo-se criativamente para o novo. (BRASIL, 2017, p. 463).

A articulação entre CTS e Paulo Freire são alternativas para minimizar os efeitos da problemática e estão em consonância com o que apontam a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e a BNCC para a formação dos estudantes. Ou seja, ambas as matrizes teóricas buscam a democratização do conhecimento e a leitura crítica de mundo, possibilitando aos sujeitos tornarem-se mais conscientes e atuantes nas decisões sobre temas que envolvam a sociedade, no âmbito dos desenvolvimentos científico, tecnológico, econômico, social *etc.* (ALMEIDA; GEHLEN, 2019; SANTOS; GEHLEN, 2020).

O segundo motivo, por entendemos que essa articulação no contexto da graduação – enquanto referencial teórico, abordagem pontual disciplinar e/ou seu amadurecimento até atingir uma abordagem curricular – pode potencializar reflexões de docentes e discentes sobre a não neutralidade da Ciência e Tecnologia (CT) vinculadas ao contexto e a necessidade de formações nesse caráter crítico-reflexivo, possibilitando a adoção de ações educativas que criam condições para que os educandos pensem e se posicionem frente aos problemas (MUENCHEN; AULER, 2007b; SANTOS, 2011; GIACOMINI; MUENCHEN, 2016; ROSO; AULER, 2016).

O terceiro motivo, para aprofundar estudos sobre esses referenciais, sobretudo CTS, buscando romper com a ideia reducionista como se a utilização de temas fosse considerada uma metodologia inovadora no cenário educacional para justificar o ensino por conceitos (MUENCHEN; AULER, 2007b; AULER; DELIZOICOV, 2015; ROSO *et al.*, 2015; MARQUES *et al.*, 2020). O quarto e último motivo, para levantar discussões iniciais quanto a uma nova terminologia para a articulação entre CTS e Freire. Acontece que, comumente encontra-se na literatura, trabalhos e pesquisas assumindo Freire-CTS como referencial. Todavia, autores

como Roso e Auler (2016) e Dionysio *et al.* (2020) perceberam que existe uma crítica quanto a menção de Paulo Freire sem que se utilizem de processos de obtenção de Temas Geradores (TG), constatando uma falta de aprofundamento sobre a relação entre as duas matrizes e até mesmo silenciamentos quanto a Freire.

Portanto, os próximos capítulos viabilizarão discussões necessárias à proposta de pesquisa. Temos como intenção destacar algumas possibilidades de AT no Ensino de Ciências (capítulo 3), além de compreender melhor a articulação entre CTS e Freire (capítulo 4), partindo da primeira ideia de aproximação, chegando até alguns trabalhos desenvolvidos nos últimos anos que foram identificados a partir de uma revisão de literatura. Na sequência, será apresentada uma proposta para diferenciar os termos Freire-CTS e CTS-Freire (capítulo 4), além da metodologia que foi adotada, de aproximação com a pesquisa-ação (capítulo 5). Organizou-se a descrição e reflexão dos encontros pré-imersão e imersão de ensino (capítulos 6 e 7), a fim de mostrar pistas para o planejamento e seu desenvolvimento no contexto da formação inicial. Por fim, apresentam-se os resultados que se mostraram a partir da imersão (capítulo 8) e algumas considerações (capítulo 9).

3 A ABORDAGEM TEMÁTICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: POSSIBILIDADES E IMPLICAÇÕES PARA A FORMAÇÃO CIDADÃ

Esse capítulo apresentará brevemente algumas concepções de cidadania possíveis de serem encontradas junto ao Ensino de Ciências, bem como o perfil de estudante-cidadão no qual acreditamos. Na sequência, serão indicadas possibilidades de utilização da Abordagem Temática no Ensino de Ciências. Também, serão apresentadas pesquisas da área que versam sobre a AT e a formação de professores, de forma a evidenciar limites e possibilidades para uma formação cidadã, de docentes e discentes, balizada pelo trabalho com temas. Por fim, as abordagens de temas com viés Freireano e CTS receberão maior foco, pois serão retomadas no capítulo quatro, diante da articulação dessas propostas.

3.1 A ideia de cidadania, a Abordagem Temática e a formação de professores

Antes de iniciarmos as considerações sobre a AT, entendemos que é fundamental trazer à luz das discussões algumas concepções sobre formação cidadã. Segundo Toti (2011), o entendimento sobre o conceito de cidadania pode ser vazio quando não há discussão e compreensão do seu sentido frente ao contexto vivido. O Brasil vive um regime político democrático, no qual o povo escolhe seus representantes por meio do voto e é sobre esse cenário que as discussões contemporâneas de cidadania estão postas. Reconhecem-se alguns modelos de cidadania, que segundo Nunes e Galieta (2020, p. 55) “[...] não são estanques e possuem interseções entre si e, portanto, muitas vezes estão presentes em um mesmo sistema político”. Contudo, devemos nos perguntar: Quais são eles e como podem se fazer presentes na prática docente no Ensino de Ciências?

Alguns dos modelos de cidadania que podem ser citados são: Liberal clássica; Republicana; Procedimentalista ou democracia deliberativa; e Liberal multicultural (TOTI, 2011; NUNES; GALIETA, 2020). Para Toti (2011), na cidadania liberal clássica o direito individual e a liberdade são o foco, ou seja, o direito à vida, à liberdade e à igualdade devem ser garantidos pelo Estado. Todavia, Nunes e Galieta (2020) chamam a atenção para o fato de o direito à igualdade estar situado em uma linha tênue e frequentemente as diferenças históricas passam a ser desconsideradas e as desigualdades crescem. Nesse sentido, colocar nas mãos do

Estado a garantia desses direitos, sem haver o posicionamento das pessoas, podem colocar o cidadão em um papel de passividade.

A cidadania republicana se opõe ao modelo liberal, considerando os contextos dos sujeitos e seus valores para colocar os interesses comunitários na frente dos individuais, reunindo direitos e deveres em prol de um bom convívio, mas sem problematizar as desigualdades sociais (TOTI, 2011; NUNES; GALIETA, 2020). Enquanto isso, a cidadania da democracia deliberativa tende a buscar a formação de opinião, argumentação, criticidade e pensamento autônomo para a população, vislumbrando na educação um campo de fomento ao respeito às culturas e diálogos, sobretudo políticos, no que se refere à democratização nos processos de escolha e compreensão dos direitos humanos (TOTI, 2011; NUNES; GALIETA, 2020).

Finalmente, a cidadania multicultural parte das diferenças para reconhecer que a sociedade carece de meios para se tornar mais igualitária, sem que haja qualquer tipo de discriminação e, para isso, os cidadãos se preocupam com o direito das minorias e buscam se mobilizar em favor de lutas das classes excluídas (TOTI, 2011). Esses conceitos podem ser reconhecidos no Ensino de Ciências, como por exemplo, na pesquisa de Nunes e Galieta (2020). As autoras objetivaram identificar a presença de conceitos de cidadania e suas atribuições durante os estágios supervisionados de um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, encontrando diferentes concepções a partir dos excertos analisados.

Uma sinalização importante feita pelas autoras se refere ao fato de terem constatado a predominância de outras concepções, para além da liberal. Com isso, defendem ancoradas no professor Miguel Arroyo, que a universidade é um local propício “[...] à reflexão e ruptura da hegemonia da concepção de cidadania liberal, que culpabiliza do indivíduo pelo fracasso escolar e que idealiza os processos educativos [...]” (NUNES; GALIETA, 2020, p. 70). Hegemonia essa fortemente presente na BNCC (PICOLI, 2020), conforme já mencionamos. Outrossim, que a formação para a cidadania se mostrou vinculada a temas contextualizados socialmente, tanto por parte dos docentes quanto por parte dos discentes, o que segundo Nunes e Galieta (2020) não se configura apenas como contextualização, mas como a reorientação das práticas pedagógicas diante das realidades sociais.

Logo, ao indicarmos a formação cidadã como um desejo a ser atingido em nossa pesquisa, defendemos a reflexão sobre a reorganização curricular, que garanta ao sujeito se expressar nos diferentes âmbitos de organização da

sociedade, estando preparado para superar unicamente a democracia liberal a partir de: **1)** Identificar problemas que se encontram codificados, analisando-os por diferentes perspectivas – próximo à concepção republicana; **2)** Emitir opinião, se posicionando a favor ou contra as situações do cotidiano – próximo à concepção de democracia deliberativa; **3)** Pensar e debater a respeito de políticas públicas para atender as demandas diagnosticadas – próximo às concepções de democracia deliberativa e multicultural; e **4)** Transformar a realidade vivida, participando democraticamente dos processos decisórios – próximo às concepções de democracia deliberativa e multicultural.

É nesse sentido que compreendemos que os objetivos são possíveis dentro do que entendemos por currículo. Seria impossível esgotar esse assunto em apenas um parágrafo, pois ele se localiza em um campo complexo e abrangente, sendo inclusive foco específico de linhas de pesquisa e estudos em Programas de Pós-Graduação. Todavia, corroboramos com Lopes e Macedo (2011), quando definem currículo como uma prática de poder e de atribuição de sentidos, mediante a integração de períodos históricos, culturas e identidades. Ou seja, o currículo não é neutro, mas sim, composto por processos histórico-culturais, com distintas personalidades e intencionalidades políticas, que estimulam construções sociais.

Nesse cenário, a AT surge como possibilidade para essa reorganização, sendo muito sinalizada nas áreas de Ensino e Educação em Ciências. É definida por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018, p. 146), em um viés crítico com influências Freireanas, como uma perspectiva curricular “[...] cuja lógica é estruturada com base em temas, com os quais são selecionados os conteúdos de ensino das disciplinas. Nessa abordagem, a conceituação científica da programação é subordinada ao tema”. Os mesmos autores indicam que a AT representa uma ruptura na forma de organização adotada na maioria dos currículos, baseada na Abordagem Conceitual (AC). A AC representa uma “perspectiva curricular cuja lógica de organização é estruturada pelos conceitos científicos, com base nos quais se selecionam os conteúdos de ensino” (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2018, p. 146).

Diante disso, sistemas de ensino que adotam a AC são regidos por conceitos científicos com fim em si mesmos, tendendo a formar sujeitos passivos e sem consciência crítica (SCHNEIDER *et al.*, 2018). Por esse motivo, Strieder, Caramello e Gehlen (2012, p. 163) assinalam que a AT “[...] vem justamente romper com essa lógica que organiza os currículos escolares tomando como referência os conceitos

científicos”. O trabalho a partir de temas é entendido por nós como uma possibilidade para proporcionar condições mínimas aos educandos, visando o desenvolvimento do senso crítico e autonomia na construção do conhecimento.

Autores como Halmenschlager (2011), Magoga *et al.* (2015), Halmenschlager e Delizoicov (2017) e Schneider *et al.* (2018), vêm explicitando e propondo reflexões sobre a multiplicidade de perspectivas associadas à AT. Dentre as sinalizações feitas, estão os critérios que levam à escolha de temas (se emergem a partir de problemas da comunidade, se estão sendo discutidos pela mídia, se os docentes escolhem sozinhos *etc.*), participação docente na elaboração dos programas escolares (influenciados por problemas locais/sociais ou seguindo listagens prontas) e a necessidade de espaços formativos em caráter inicial e continuado.

Podem ser citadas: **Abordagem Temática na perspectiva Freireana** (HALMENSCHLAGER, 2011; HALMENSCHLAGER; DELIZOICOV, 2017; SCHNEIDER *et al.*, 2018); **Abordagem Temática na perspectiva CTS** (HALMENSCHLAGER, 2011; HALMENSCHLAGER; DELIZOICOV, 2017; SCHNEIDER *et al.*, 2018); **Abordagem Temática de perspectiva Freireana articulada à CTS** (HALMENSCHLAGER, 2011); **Temas conceituais** (HALMENSCHLAGER, 2011); e **Situação de Estudo** (HALMENSCHLAGER, 2011; HALMENSCHLAGER; DELIZOICOV, 2017; SCHNEIDER *et al.*, 2018). No entanto, destacamos que a presente pesquisa assumirá o diálogo sobre aquelas balizadas por CTS, por pressupostos Freireanos e pela articulação entre eles. Apresentaremos, de forma breve, as cinco perspectivas apontadas.

A Abordagem Temática na perspectiva CTS volta-se para questões ligadas à CT presentes no contexto social, sem a necessidade de investigar o tema, que geralmente parte do professor e/ou pesquisador. Contudo, deve garantir o debate da sociedade sobre aspectos científico-tecnológicos, históricos, éticos, econômicos *etc.* (SANTOS; MORTIMER, 2000). A seção 3.2 aprofundará discussões.

A Abordagem Temática Freireana (ATF) é balizada por ideais crítico-libertadores, em que a comunidade participa de processos investigativos, denominados por Freire (2019) como Investigação Temática (IT), além de sistematizações e avanços com relação à IT, como por exemplo os Momentos Pedagógicos como estruturantes de currículo (MUENCHEN, 2010) e a Rede Temática (SILVA, 2004), podendo ser reconhecidos como processos de busca por TG. Com isso, começam a vislumbrar aspectos ainda não percebidos em seu

cotidiano, mediante problematização das situações vividas. Os resultados levam à obtenção de temas que pautarão a escolha dos conteúdos a serem trabalhados. A seção 3.3 aprofundará a ATF e algumas de suas propostas.

A ATF articulada à CTS trabalha com a concepção de mundo contemporâneo, uma vez que os avanços e implicações da CT não podem ser desvinculados da sociedade atual. Portanto, a leitura de mundo proposta por Paulo Freire, deve problematizar temas de relevância e contradição social, visando a participação democrática da sociedade (AULER, 2002). O capítulo 4 aprofundará convergências e divergências dessa articulação.

A proposta dos Temas Conceituais surgiu no Estado de Minas Gerais e tinha como pressuposto articular conceitos de Química com o contexto dos alunos, de forma sistematizada (MORTIMER; MACHADO; ROMANELLI, 2000). No entanto, os próprios autores assumem que a proposta de interação entre conceitos científicos e saberes do cotidiano “[...] busca abordar apenas alguns conceitos fundamentais, mostrando a sua inter-relação e sua aplicação a problemas sociais e tecnológicos” (MORTIMER; MACHADO; ROMANELLI, 2000, p. 275). Nesse sentido, há espaços para o docente trabalhar por eixos conceituais (conceito como organizador das práticas de sala de aula), por eixos contextuais (contexto como organizador de conceitos a serem trabalhados), ou então, aliando os dois eixos.

A última, Situação de Estudo, seleciona e organiza os conceitos conforme situações reais da vida dos estudantes (MALDANER; ZANON, 2001). Trata-se de uma proposta do Grupo Interdepartamental de Pesquisa sobre Educação em Ciências da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (HALMENSCHLAGER, 2011). A ideia parte da contextualização e do trabalho interdisciplinar, abarcando a formação inicial e continuada de professores, valorizando a integração entre universidade e escola.

De toda forma, alguns trabalhos vêm pesquisando e apontando desafios e possibilidades para o trabalho a partir da AT (STRIEDER; CARAMELLO; GEHLEN, 2012; MAGOGA *et al.*, 2015; FERREIRA; MUENCHEN; AULER, 2019; MARQUES *et al.*, 2020; FONSECA; LINDEMANN, 2021). Magoga *et al.* (2015) analisaram 26 trabalhos que versavam sobre práticas educativas baseadas em AT, oriundos de edições do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). Três categorias foram explicitadas nesse estudo, em que a primeira tinha relação com a perspectiva Freireana, contemplando sete trabalhos, que enfatizavam a

importância da etapa de levantamento preliminar sobre a realidade local. A segunda categoria analisou o protagonismo dos professores, indicando quatro subcategorias quanto ao processo de escolha dos temas, com a análise de quinze trabalhos.

A primeira subcategoria percebeu três trabalhos que traziam a escolha do tema por parte dos docentes, a partir de influências da mídia. A segunda subcategoria continha dois trabalhos que se utilizavam de temas mais abrangentes, não relacionados ao contexto da escola e da comunidade. A terceira subcategoria era composta por quatro trabalhos, indicando que os temas eram definidos com base nos conceitos que deveriam ser trabalhados em determinado ano ou série escolar. Nessas discussões, Magoga *et al.* (2015) teceram considerações sobre a necessidade de formar professores que resistam à lógica conteudista, porém, reforçaram as dificuldades em torno da estrutura atual das instituições de ensino, para a alteração dos conteúdos programáticos. A quarta subcategoria colocou-se em oposição à segunda, pois compreendia seis trabalhos que tinham temas da localidade como princípio. Contudo, mesmo que a localidade norteasse a escolha dos temas, esta acontecia apenas por parte do docente. A última categoria de Magoga *et al.* (2015), identificou quatro trabalhos que não deixaram explícitos os processos de escolha dos temas.

Semelhante a esse trabalho, Marques *et al.* (2020) tiveram por objetivo refletir sobre como o currículo vem sendo trabalhado diante da proposta de AT, em componentes curriculares voltados às Ciências da Natureza da educação básica, entre os anos de 1997 e 2017. Foi realizada uma pesquisa exploratória em três eventos: Simpósio Nacional de Ensino de Física, Encontro de Debates sobre o Ensino de Química e Encontro Regional de Ensino de Biologia. Um dado importante dessa pesquisa, indicou que a área de Química teve a maior concentração de trabalhos relatando a AT na educação básica.

Da mesma forma, o Ensino de Química demonstrou maior relação entre pesquisas acadêmicas e práticas em sala de aula, com expressiva inserção de referenciais Freireanos. Duas categorias emergiram das análises, sendo a primeira denominada “Resistência à resignificação curricular”, abarcando 25% dos achados, e a segunda “Arejamentos curriculares”, totalizando 75% dos trabalhos. Índícios de resistência à resignificação curricular foram encontrados por manifestações dos autores em seus textos, diretamente ligadas a concepções lineares de currículo, sem renunciar aos conceitos como foco, apesar de indicarem referenciais que se opõem

a essas ideias. Outro tipo de resistência encontrada foi quanto aos estudantes, que influenciados por uma cultura conteudista, exigiam temas previstos nos programas de vestibulares. Em decorrência desses fatos, a estrutura escolar se mantinha com currículos engessados, reduzindo a AT a uma espécie de nova metodologia (MARQUES *et al.*, 2020).

A categoria dos arejamentos representou indicações de passos iniciais para uma possível reconfiguração, de maior abrangência, garantindo as relações entre sujeito, contexto e currículo. Com isso, os autores enfatizam um aspecto importante, sobre um possível reducionismo ao educando, sem que haja de fato a reorganização curricular. Dito de outra forma, o foco se estabelece apenas no estudante e em sua formação, mas as estruturas por traz dos processos permanecem inalteradas. Para que as mudanças aconteçam, as instituições de ensino precisam abrir espaços de discussão e (re)planejamento, do contrário, os profissionais da educação seguirão cumprindo programas, ao invés de construir currículos. Marques *et al.* (2020) reforçam que as discussões acerca do currículo escolar devem estar presentes nos cursos de formação de professores, em caráter inicial ou continuado.

Um trabalho específico, que investigou a compreensão de professoras de Ciências sobre a abordagem de temas em sala de aula, foi desenvolvido por Fonseca e Lindemann (2021). As discussões assumiram a problemática local sobre os agrotóxicos. A primeira categoria de análise, sobre a organização da prática pedagógica das docentes, a partir do programa curricular tradicional, evidenciou ações alicerçadas ao cumprimento de demandas de conteúdos listados para cada ano letivo. Nessa categoria, houve comentários sobre falta de tempo e medo de ousar, no sentido do distanciamento de práticas que já estão habituadas. Nesses casos, o trabalho com o tema agrotóxicos era visto como importante, porém, sempre subordinado aos conteúdos preestabelecidos.

Na segunda categoria, sobre questões presentes no contexto e abordagem de conteúdos, Fonseca e Lindemann (2021) encontraram a presença marcante da AC. As falas das professoras deixaram claro que o contexto era utilizado para se valer da AC. É possível identificar que o cotidiano não é explorado como um local que carrega contradições sociais e problemas que podem estruturar currículos, como apontam Roso *et al.* (2015). De toda sorte, houve indicativos de práticas que consideravam o interesse dos alunos, voltadas ao questionamento das situações à

volta, não sendo necessariamente ligadas a temas. No entanto, sugerem aproximações à categoria dos “arejamentos”, citada por Marques *et al.* (2020).

Ainda sobre percepções e formação de professores, as pesquisas de Strieder, Caramello e Gehlen (2012) e de Ferreira, Muenchen e Auler (2019), contaram com a participação docente. Na primeira, as autoras focaram exclusivamente na formação de professores e compreensões sobre o trabalho com temas. Nesse caso, percebeu-se na opinião dos participantes, articulada a outras produções científicas, que perduram crenças acerca da utilização dos temas como uma metodologia para o ensino de conceitos científicos.

Strieder, Caramello e Gehlen (2012) utilizam-se da análise das falas dos professores para responder dois questionamentos, “Por que ensinar na perspectiva da AT?” e “O que ensinar nessa perspectiva?”, bem como, para apontar caminhos formativos. Sobre a primeira questão, os excertos apresentados demonstraram percepções distantes de atitudes transformadoras, logo, a AT configura-se como uma possibilidade de instigar a intervenção dos cidadãos na sociedade em que vivem. A segunda questão foi respondida diante da preocupação com a manutenção de currículos estabelecidos disciplinarmente, pois o movimento de reorganização pressupõe que o conhecimento científico não seja o foco principal, mas um auxílio para compreender os temas. Com isso, são apontados caminhos para a formação inicial e continuada, na ideia de professor que reflete e contribui com o seu cenário educacional, repensando a sua própria prática.

Já na segunda pesquisa mencionada, de Ferreira, Muenchen e Auler (2019), as falas dos professores participantes auxiliaram na identificação de potencialidades e desafios durante as suas experiências com intervenções curriculares na perspectiva da AT. Cinco categorias emergiram do processo de análise: 1) Formação inicial de professores: dificuldades no desenvolvimento de intervenções curriculares na perspectiva de temas; 2) Investigação Temática: limites apontados na definição do tema; 3) Intervenções curriculares: dificuldades quanto à organização do tempo para planejamento na escola; 4) Interdisciplinaridade: desafios a serem enfrentados e 5) Intervenções curriculares a partir da abordagem temática: aprendizagem como potencialidade destacada.

A categoria 1 percebeu lacunas no processo de formação inicial, pois os professores comentaram que durante sua formação, foram preparados para trabalhar seguindo a lógica disciplinar e conteudista. Mencionaram, ainda,

despreparo e/ou insegurança para abandonar a execução de currículos prontos. Um dos professores chegou a mencionar a ideia de repensar a formação pedagógica dentro da universidade. Com isso, os acadêmicos poderão se formar com outras visões sobre a prática pedagógica, conhecendo alternativas para fomentar a formação crítica dos sujeitos. Fato este, que se aproxima da nossa investigação.

A categoria 2 se assemelha às indagações da pesquisa anterior, porque buscou conhecer as concepções dos professores frente ao trabalho com temas. A maioria confessou que seu trabalho se pauta em temas escolhidos por eles próprios, estando relacionados com a atualidade, presentes na mídia, assim como diagnosticaram Magoga *et al.* (2015) em uma das categorias. Tal situação, muitas vezes, pode inviabilizar a participação dos educandos nos processos de ensino-aprendizagem, porque estes não conseguem atribuir significados para o objeto do conhecimento. No entanto, alguns informaram que, em suas escolas, o tema era investigado de acordo com a realidade da comunidade. Nesse caso, vislumbra-se uma potencialidade ao relacionar o conhecimento científico à vida dos sujeitos, fazendo-os pensar sobre aspectos históricos, sociais, políticos, econômicos *etc.*

A categoria 3 sinalizou limitações à reconfiguração curricular via AT, considerando a falta de tempo descrita pelos professores. Com isso, o planejamento e a reflexão sobre a própria prática, em muitos casos, não ocorrem. Novamente, porque as preocupações estão associadas ao andamento de cronogramas que não podem ser alterados. A categoria 4 define a interdisciplinaridade⁸ como “[...] um olhar coletivo de diversos campos do conhecimento para a compreensão de um tema ou fenômeno” (FERREIRA; MUENCHEN; AULER, 2019, p. 12). Alguns excertos retratam que os docentes tentavam ver o tema pela sua disciplina, como se cada conhecimento fosse guardado em gavetas separadas, enquanto outros sinalizam dificuldades para encontrar parcerias, seja por falta de tempo ou insegurança. Esse cenário também foi constatado por Muenchen e Auler (2007a).

Percebe-se mais um desafio, uma vez que a AT requer planejamento conjunto e encontro entre pares, de forma interdisciplinar. Perguntamos, será que os cursos de graduação não poderiam contribuir com essa organização desde a

⁸ Corroboramos com a definição da categoria 4. Nosso conceito é baseado em autores como Pombo, Guimarães e Levy (1994), Pombo (2008) e Thiesen (2008), que consideram a interdisciplinaridade um sinônimo de “combinação” e/ou “convergência”. Neste caso, os saberes convergem com vistas a compreensão de um objeto e, a partir de diferentes pontos de vista, busca-se superar a fragmentação das ciências e seus conhecimentos.

formação inicial? Por fim, na categoria 5, os docentes destacam que as experiências de intervenção trouxeram aprendizagens mútuas, relacionadas aos trabalhos baseados no contexto dos sujeitos. Nesses casos, estudantes e professores refletiram sobre o que acontece no mundo à sua volta, partilhando saberes. Reforçando essa ideia, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018) valorizam o educando como sujeito do conhecimento, considerando que não devemos compará-lo à uma folha de papel em branco, em que se deposita o conhecimento, pois ele carrega saberes culturais que são muito valiosos. Muitas vezes, o educador é um agente externo adentrando em novos ambientes, portanto, a participação ativa dos estudantes é necessária.

Portanto, nossa proposta de pesquisa mais uma vez se justifica, alinhando-se à perspectiva da AT na formação de professores, com a intenção de relacionar o conhecimento científico com os saberes dos sujeitos. Assim, inspirados pelas ações desenvolvidas por Centa e Muenchen (2016), Silva e Gehlen (2016), Giacomini e Muenchen (2017), Novais *et al.* (2017) e Milli, Almeida e Gehlen (2018), apostamos no contexto da graduação em Química-Licenciatura. Intencionamos que os futuros educadores tenham subsídios para incorporar em suas práticas, planejamentos e abordagens que problematizem e criem consciência sobre temas presentes no dia a dia. Compreendemos que isso contribui para a formação de profissionais que poderão buscar no decorrer de suas carreiras, a reorganização dos currículos, suas próprias transformações, bem como, transformações dos seus educandos.

3.2 A Abordagem Temática na perspectiva da Educação CTS

O Movimento CTS surge junto a um protagonismo social, questionando a neutralidade da ciência e o domínio de conhecimentos por grupos específicos, que pretendiam usar as tecnologias para interesses próprios, desconsiderando as necessidades e demandas coletivas (GARCIA; CEREZO; LÓPEZ, 1996). Essas inquietações ganharam força a partir da década de 1960, mobilizando três vertentes que, de alguma forma, buscavam estudar e questionar os rumos do desenvolvimento da CT, junto a ambientalistas, pacifistas e outros atores: a **Europeia**, abrindo espaços à população em outros aspectos da sociedade, antes mesmo dos relacionados com a CT, tais como o político e econômico (GARCIA; CEREZO; LÓPEZ, 1996); a **Norte-Americana**, problematizando as inovações tecnológicas e

suas influências na vida das pessoas (GARCIA; CEREZO; LÓPEZ, 1996); e a **Latino-Americana**, voltada para os problemas ligados à CT nas décadas de 1960 e 1970 (DIAS, 2008; ROSO, 2017; DALMOLIN; ROSO, 2018).

Essas vertentes buscavam democratizar as decisões quanto aos aspectos científico-tecnológicos, aproximando as comunidades do papel de atores sociais ativos e almejando romper com o modelo linear de progresso que vinha sendo imposto, em que o desenvolvimento científico gerava desenvolvimento tecnológico, que por sua vez, gerava desenvolvimento econômico, atingindo desenvolvimento social (bem-estar social) (GARCIA; CEREZO; LÓPEZ, 1996). As vertentes originadas nos países mais desenvolvidos ganharam maior destaque, levando à equivocada decisão, por parte dos países menos desenvolvidos, de importação de demandas e reflexões que não condiziam com as realidades dos países centrais. Por isso, autores como Varsavsky, Herrera e Dagnino, assumiram a representação da vertente Latino-Americana, conhecida como Pensamento Latino-Americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PLACTS) (DALMOLIN; ROSO, 2018). O item 3.4 apresentará discussões dessa vertente no campo educacional.

Em decorrência das reivindicações do movimento CTS, a década de 1970 ficou marcada por propostas curriculares no Ensino de Ciências que compreendiam conteúdos relacionados à essa tríade (SANTOS, 2007). Não será foco desse estudo, porém, cabe comentar que uma denominação atribuída à perspectiva CTS inclui algumas reflexões com ênfase nas implicações e consequências dos avanços da CT no meio ambiente (ANGOTTI; AUTH, 2001), conhecida atualmente como Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). Como objetivo principal da Educação CTS, apresenta-se a promoção de três aspectos que se interseccionam com a intenção de solucionar problemas e tomar decisões sobre a vida em sociedade, a saber: o Ensino de Ciências; a Educação Tecnológica; e a Educação para a Cidadania (SANTOS; MORTIMER, 2000; SANTOS, 2007).

Além disso, Garcia, Cerezo e López (1996), também trazem em sua obra, discussões sobre propostas curriculares CTS, as quais defendem que se deve integrar a CT ao meio social, a fim de considerar junto ao estudo dos conceitos científicos, os aspectos históricos, éticos, políticos, econômicos *etc.* Em suma, a participação em processos decisórios é amplamente defendida como objetivo da AT com foco CTS, considerando os questionamentos supracitados sobre a falsa ideia de Ciência neutra e modelo linear do progresso. O capítulo 3 abordará a

problematização de algumas construções históricas provenientes desse modelo (AULER, 2002; AULER; DELIZOICOV, 2006a), por uma perspectiva crítica, de articulação com ideais Freireanos. Porém, consideramos importante fazer registrar que elas se referem a crenças atribuídas ao desenvolvimento da CT, como soberano, salvador e determinante para todos os progressos atingidos pela sociedade, desconsiderando a problematização deste.

No entanto, sobre a perspectiva crítica de CTS, Santos (2007, p.8) destaca que seu propósito é “[...] a problematização de temas sociais, de modo a assegurar um comprometimento social dos educandos [...]”. Além disso, considera o contexto atual da sociedade vinculado à tecnologia e, portanto, “[...] caracterizado de forma geral por um processo de denominação dos sistemas tecnológicos que impõem valores culturais e oferecem riscos para a vida humana”. É importante estimular o senso crítico, para que os valores dos sujeitos não sejam silenciados e dominados pelos avanços tecnológicos.

O autor ainda apresenta uma proposta de Ensino de Ciências por meio de temas CTS, diante do livro “Química e Sociedade”, a qual sinaliza que o modelo de abordagem curricular do material “[...] consiste no desenvolvimento concomitante de conteúdos específicos de química e de temas que incluem aspectos sociocientíficos” (SANTOS, 2007, p. 9). Percebe-se, nessa proposta de material, que os temas sociais são vinculados a conteúdos de Química. Mesmo que proporcionem alguns avanços na compreensão dos temas e conceitos, podem não carregar significados a estudantes de determinadas regiões, que possuem outras demandas e singularidades. Nesses casos, o foco principal pode ser assumido como a compreensão de processos químicos, para só depois, assumir discussões sobre a qualidade de vida das pessoas.

Esse destaque é feito pelo próprio autor, que atribui o caráter crítico da abordagem à maneira como a proposta é explorada, debatida e mediada pelo docente. Do contrário, corre-se o risco de simplificar currículos e reduzir conteúdos (SANTOS, 2007). Tal visão consta na classificação apresentada em Auler e Delizoicov (2001), com base no currículo de ênfase CTS, podendo ser considerada reducionista ou ampliada. A visão reducionista tende a utilizar-se de lógicas lineares e conceitos científicos para reproduzir e legitimar a neutralidade das decisões em CT, atribuindo por exemplo, papéis de superioridade e salvação a esse campo. Já a

visão ampliada, percorre o caminho inverso, ou seja, busca compreender as relações entre os elementos da tríade, adotando análises críticas sobre eles.

Face aos diferentes parâmetros e propósitos educacionais da Educação CTS no Brasil, foi elaborada uma Matriz CTS (STRIEDER, 2012), considerando esse espectro de possibilidades. Como parâmetros, são assinalados a racionalidade científica, o desenvolvimento tecnológico e a participação social. Como propósitos educacionais, o desenvolvimento de: percepções, questionamentos e compromissos sociais. Uma discussão consistente é feita por Strieder e Kawamura (2017), sendo apresentadas as relações estabelecidas entre eles, conforme a Figura 1.

Figura 1 – Relações entre parâmetros e propósitos da Matriz CTS

PROPÓSITOS EDUCACIONAIS ↓	PARÂMETROS CTS ↓		
	Racionalidade Científica	Desenvolvimento Tecnológico	Participação Social
Desenvolvimento de Percepções	(1R) Presença na Sociedade	(1D) Questões Técnicas	(1P) Informações
Desenvolvimento de Questionamentos	(2R) Benefícios e Malefícios	(2D) Organização e Relações	(2P) Decisões Individuais
	(3R) Condução das Investigações (4R) Investigações e seus Produtos	(3D) Especificidades e Transformações (4D) Propósitos das produções	(3P) Decisões Coletivas (4P) Mecanismos de Pressão
Desenvolvimento de Compromissos Sociais	(5R) Insuficiências	(5D) Adequações Sociais	(5P) Esferas Políticas

Fonte: Strieder e Kawamura (2017, p. 49)

Considerando a polissemia da Educação CTS, devido aos diferentes espaços e propostas pedagógicas, bem como a complexidade das questões envolvendo essa tríade, Strieder e Kawamura (2017) percebem que inúmeras discussões têm sido colocadas em torno de três parâmetros: racionalidade científica; desenvolvimento tecnológico; e participação social. À **racionalidade científica**, deposita-se a compreensão de que existem múltiplas racionalidades na construção científica, que podem não garantir, com absoluta certeza, o progresso. A partir dos trabalhos da área de Ensino de Ciências que foram analisados pelas autoras, cinco abordagens

sobre esse parâmetro foram consideradas, descritas na Figura 1 pelas denominações alfanuméricas de 1R a 5R.

No segundo parâmetro, sobre o **desenvolvimento tecnológico**, situam-se estudos a respeito da CT e do desenvolvimento social, como forma de rever os discursos salvacionistas que defendem a tecnologia como unicamente responsável pelo bem-estar social. Todo desenvolvimento tende a acontecer por movimentos e intencionalidades, cabendo à Educação CTS, pensar e problematizar os interesses por traz de todo desenvolvimento. Novamente, cinco abordagens são descritas na Figura 1, com as iniciações alfanuméricas de 1D a 5D. O terceiro parâmetro, de **participação social**, considera o envolvimento dos sujeitos com as questões CTS, podendo ser assumido em diferentes graus, desde a discussão de valores e políticas públicas, até participações intervencionistas em processos decisórios sobre CT. As cinco abordagens desse parâmetro são descritas na Figura 1, em de 1P a 5P (STRIEDER; KAWAMURA, 2017).

Não obstante, três propósitos educacionais se relacionam com os parâmetros supracitados. O primeiro, se refere ao **desenvolvimento de percepções** entre o conhecimento científico e o contexto do estudante, ou seja, de forma contextualizada, visando a superação de fatores como a desmotivação e a baixa aprendizagem. Ele pode se fazer presente no parâmetro da racionalidade científica, pelo reconhecimento da presença de CT na sociedade. No parâmetro do desenvolvimento tecnológico, pela compreensão de questões técnicas e funcionamento de aparatos. Por fim, no parâmetro de participação social, pelo conhecimento a nível de informação (STRIEDER; KAWAMURA, 2017).

O segundo propósito, de **desenvolvimento de questionamentos**, reflete e analisa situações sociais por meio do senso crítico. Perpassa o campo das percepções e vai ao encontro do envolvimento em discussões de cunho científico-tecnológico presente na sociedade. A compreensão gerada serve tanto para o processo de ensino-aprendizagem, quanto para a constituição cidadã. Essa dimensão, quando adotada conscientemente, permite que os sujeitos realizem julgamentos e tomem decisões. Pode se fazer presente no parâmetro da racionalidade científica, pensando os benefícios e malefícios das implicações da CT, analisando a condução das investigações científicas e questionando as relações destas com os produtos obtidos (STRIEDER; KAWAMURA, 2017).

No parâmetro do desenvolvimento tecnológico, pelas relações, especificidades e transformações geradas pelo conhecimento científico e seus aparatos, bem como, nos questionamentos quanto aos objetivos e finalidades das produções. Por fim, no parâmetro da participação social, pela tomada de decisão individual (riscos e benefícios para o sujeito) ou coletiva (impactos e transformações gerados na sociedade). Além disso, os mecanismos de pressão são pensados diante de contradições que existem nos processos pré e pós-produtivos de CT, com maior ênfase na segunda opção (STRIEDER; KAWAMURA, 2017).

O terceiro propósito, de **desenvolvimento de compromissos sociais**, está voltado a problemas de diferentes naturezas, portanto, deve levar o sujeito a assumir novas posturas diante de desequilíbrios sociais, políticos, econômicos *etc.* Dito de outra forma, além de perceber e questionar, tem por objetivo a intervenção na realidade. Pode se fazer presente no parâmetro da racionalidade científica, por cenários que retratam limitações e insuficiências do conhecimento científico, que não dão conta de resolver problemas sociais (STRIEDER; KAWAMURA, 2017).

No parâmetro do desenvolvimento tecnológico, pela exigência de adequações do modelo de desenvolvimento, contra benefícios de pequenos grupos e a favor das necessidades básicas da população. No parâmetro de participação social, pela participação em esferas políticas, contribuindo na definição de objetivos, adoção de meios para alcançá-los e maneiras para implementá-los (STRIEDER; KAWAMURA, 2017). Portanto, a Matriz auxilia na sistematização de diferentes abordagens, perspectivas e espaços de atuação da Educação CTS, porque foi criada com a intenção de que pesquisadores e professores reflitam sobre seus discursos e práticas, não para classificá-los, mas sim, para reconhecerem as dimensões de suas atuações. Deseja-se que estas mobilizem a ampla participação dos sujeitos.

Rosa e Strieder (2021) são a favor da visão de participação ampliada e democrática sobre decisões que envolvam temas sociais de CT, como classificaram Auler e Delizoicov (2001). Contudo, as autoras manifestam preocupação sobre o caráter que vem sendo assumido, uma vez que percebem discursos reducionistas e pouco críticos do ponto de vista das discussões de pós-produção. As respostas finais têm sido entendidas como simples e objetivas, consideradas positivas ou negativas. Nessa perspectiva, não há postura democrática e participativa, apenas reforçam-se as concepções lineares, neutras e mecânicas, nas quais a sociedade não atua e os estudantes continuam com o papel passivo e sem voz.

Concordamos com Rosa e Strieder (2021) quanto ao fato de a constituição da cultura ampliada de participação pressupor a manifestação da pluralidade de valores frente aos processos decisórios. Para isso, entendemos que os temas sociais não se desvinculam das relações humanas, que são históricas e coletivas. Strieder, Caramello e Gehlen (2012, p. 161) corroboram, ao defenderem que para compreender a questão tecnológica, em sua totalidade, deve-se perceber suas “[...] implicações éticas, políticas, econômicas, ambientais, culturais e sociais”.

Além disso, as autoras também se posicionam contra as análises pós-produção, pois argumentam a favor do movimento CTS que “não se trata de ir contra ou a favor do desenvolvimento tecnológico, mas de compreender seu significado, ou seja, suas relações e implicações na vida humana” (STRIEDER; CARAMELLO; GEHLEN, 2012, p. 161). Sobre os processos formativos de perspectiva CTS, as autoras constataram que não basta adotar temas e questões relacionados ao desenvolvimento científico-tecnológico se as compreensões não forem problematizadas e permanecerem pautadas nas ideias de neutralidade.

De forma sintetizada, a principal característica da abordagem de Educação CTS acontece a partir de temas sociais, que geralmente englobam contextos mais universais, condicionados ao julgamento sobre o desenvolvimento da CT, limitados às discussões pós-produção. Se faz necessário problematizar e vislumbrar outras concepções, baseadas nos valores presentes na sociedade e considerando os direcionamentos propostos pela Matriz CTS no que se refere ao trabalho com temas que podem ser percebidos, questionados e até mesmo mobilizar compromissos sociais desde as etapas de pré-produção e intenções por trás delas. Nesse sentido, elementos da ATF podem contribuir, por exemplo, a partir das categorias Freireanas, a fim de possibilitar posturas mais críticas.

3.3 A Abordagem Temática na perspectiva Freireana

A ATF tem como princípio, o processo de IT (FREIRE, 2019), que consiste em envolver a comunidade local em investigações, diálogos e problematizações de contradições sociais que não são percebidas por eles, de modo a contribuir com a adoção de novos entendimentos e percepções, levando a posturas mais críticas e questionadoras. Dos processos investigativos, são obtidos TG, que organizarão os programas curriculares desenvolvidos em aula. No Ensino de Ciências, Delizoicov

(1991) sistematizou a IT em cinco etapas para a educação formal: levantamento preliminar; análise das situações e escolha das codificações; diálogos descodificadores; redução temática; e trabalho em sala de aula.

O **levantamento preliminar** corresponde ao movimento de se aproximar da localidade que será estudada, conhecendo suas condições através de diferentes maneiras, seja por conversas informais, fontes secundárias *etc.* A **análise das situações e escolha das codificações** volta-se às situações contraditórias, presentes no cotidiano da comunidade, conhecidas como situações-limite, que são codificadas e apresentadas na próxima etapa. Os **diálogos descodificadores** acontecem quando os investigadores retomam as codificações junto à comunidade, para a obtenção dos TG, que serão trabalhados nas próximas etapas, intencionando superar os limites que levam os sujeitos a permanecerem em silêncio frente às contradições. A **redução temática** consiste no estudo do que foi descodificado, para que os especialistas identifiquem e selecionem conhecimentos sistematizados que contribuam com a compreensão dos temas, elaborando o programa a ser desenvolvido na última etapa. Por fim, o **trabalho em sala de aula** ocorre a partir do programa estabelecido e dos materiais didáticos preparados (DELIZOICOV, 1991).

Além disso, outras dinâmicas didático-pedagógicas de perspectiva Freireana foram propostas, por exemplo, os Três Momentos Pedagógicos (3MP) (DELIZOICOV, 1991; DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2018). Para a dinâmica da sala de aula: o primeiro momento, **Problematização Inicial**, serve para conhecer as compreensões dos estudantes em relação à problemática abordada; o segundo momento, **Organização do Conhecimento**, acontece o estudo dos conhecimentos sistematizados, de forma a organizá-los para que os temas sejam mais bem compreendidos; e o terceiro momento, **Aplicação do Conhecimento**, se dá pela utilização do conhecimento que foi apreendido pelos estudantes, para que estes consigam entender outras situações semelhantes à inicial.

Em seu estudo, Muenchen (2010) percebeu que os 3MP também podem se fazer presentes como estruturantes de currículos, enquanto perspectiva de busca por TG: o primeiro momento, **Estudo da Realidade**, tem por finalidade a investigação da realidade junto à comunidade, ou seja, um olhar para situações que são significativas e que estão codificadas; o segundo, **Organização do Conhecimento**, é trabalhado a partir dos achados do primeiro momento, visando questões geradoras que orientarão a seleção dos conhecimentos a serem

incorporados nas práticas crítico-reflexivas; e o terceiro, **Aplicação do Conhecimento**, corresponde à materialização e avaliação do programa curricular.

Centa e Muenchen (2016) indicam relações entre as etapas da IT de Freire (2019) e os 3MP, em que a Problematização Inicial se aproxima das três primeiras (levantamento preliminar, codificação e círculo de investigação temática), a Organização do Conhecimento, da quarta (redução temática) e a Aplicação do Conhecimento, da quinta (trabalho em sala de aula). É importante observar que a estruturação curricular, com base no dia a dia dos educandos e suas comunidades, deve contemplar a participação das instituições de ensino, com foco no planejamento docente. Muenchen e Delizoicov (2014), manifestam-se em oposição às AT que são reduzidas a meras metodologias de práticas conteudistas. Os autores sinalizam que, quando os 3MP são abordados nessa perspectiva, o primeiro momento não estabelece critérios para selecionar as situações do contexto, servindo somente como pretexto para introduzir conteúdos e conceitos de forma tradicional.

Outro exemplo que pode ser mencionado é a construção de uma Rede Temática (SILVA, 2004). Esse autor analisou processos formativos de professores e propôs cinco momentos para organizar a *práxis* curricular via TG, observando falas significativas e práticas educativas. No **Momento I**, as perspectivas curriculares e práticas educativas são problematizadas para o reconhecimento da realidade escolar. No **Momento II**, são identificadas situações-limite para obter TG, pela visão da comunidade e, o Contratema, na visão dos educadores. No **Momento III**, a Rede Temática é elaborada, a fim de relacionar as visões expostas e selecionar conteúdos que contemplem os conhecimentos científicos e dos educandos. No **Momento IV**, Questões Geradoras são elaboradas, para favorecer a construção do conteúdo programático. No **Momento V**, ocorre a reorganização coletiva da escola, considerando a sua realidade pedagógica.

Mais um exemplo de atividades didático-pedagógicas, em processo formativo de professores, pode ser encontrado no trabalho de Souza *et al.* (2014). Cinco etapas foram sistematizadas, como uma releitura da ATF. A **aproximação inicial com a comunidade local e escolar**, se dá pela busca de informações e pela identificação de situações (hipóteses) que se referem a problemáticas locais, cabendo aos docentes a escolha de apenas uma. A **apresentação de possíveis situações-limite para a comunidade local**, objetiva apresentar a hipótese escolhida à comunidade, com o intuito de conhecer o pensamento dos moradores

sobre o problema. A **legitimação da hipótese**, é realizada a partir da compreensão da comunidade, discutindo o problema com os docentes para obter TG e o Contratema. A **organização da programação curricular**, é feita em parceria com os docentes, definindo as atividades a serem abordadas em sala de aula. Por fim, a **sala de aula**, consiste no desenvolvimento das atividades didático-pedagógicas.

A pesquisa de Silva e Gehlen (2016) foi balizada pelas propostas de Silva (2004) e Souza *et al.* (2014). Os autores desenvolveram um processo formativo que contou com a participação de professores de Ciências da rede municipal da Bahia, com o objetivo de realizar uma análise sobre as compreensões desses docentes quanto a dinâmica da IT e obtenção de TG. Para isso, aproximaram-se das sistematizações mencionadas anteriormente, além da incorporação de outras propostas, como é o caso do Ciclo Temático (SOLINO, 2013). Um espaço dialógico e problematizador foi criado no contexto da formação, considerando a realidade local. Como resultados, os participantes passaram a destacar a relevância da IT para identificar contradições sociais locais. Quanto à denominação de TG, Silva e Gehlen (2016) chamam a atenção para que não sejam confundidos com outros temas de caráter social, porque essa denominação deve ser utilizada quando as hipóteses de situações-limite forem legitimadas junto à comunidade ou representantes dela.

Sobre os elementos da ATF que podem ser utilizados para auxiliar a problematização de valores associados à Matriz CTS, conforme mencionado no último parágrafo do item 3.2, os autores Milli, Almeida e Gehlen (2018) argumentam que a IT pode ser considerada como um caminho para efetivar a cultura de participação, desde que os temas que envolvem CT utilizem como critério de seleção, situações-limite de uma comunidade. A prática proposta conseguiu discutir alguns problemas locais e identificar outras demandas sociais silenciadas por conta de grupos minoritários dominantes, não desvinculando do campo científico-tecnológico a sociedade e seus problemas.

Em suma, a AT de perspectiva Freireana passa por processos de busca de TG. A comunidade deve participar ativamente desse movimento, para que as contradições sociais das localidades estudadas sejam desvendadas. As categorias Freireanas diálogo e problematização estão sempre presentes, haja vista que garantem a democratização do conhecimento em espaços de fala, escuta, questionamentos e intervenções. Além da ATF articulada à CTS, mencionada

anteriormente e apresentada no capítulo 4, consideramos que a vertente CTS latino-americana precisa ser mencionada nesse momento, sobretudo porque alguns de seus ideais têm sido considerados próximos das ideias de Paulo Freire enquanto possibilidade para o contexto educacional. Por isso, o próximo item reúne, de forma breve, estudos de autores sobre a gênese do Movimento CTS na América Latina e as implicações atuais na Educação e Ensino de Ciências.

3.4 O PLACTS no campo educacional: o que sabemos até aqui?

Não há como fechar os olhos e negar os problemas do nosso contexto. Apesar de os estudos, concepções e valores discutidos pela vertente Latino-Americana de CTS, à luz das problemáticas e agendas locais, estarem em grande parte situados no campo das Ciências Sociais, já existem algumas aproximações com o cenário educacional. No Ensino de Ciências, principalmente junto ao autor Paulo Freire e à ATF, além de alguns movimentos próximos da AT de perspectiva CTS. Nesse sentido, mesmo que de forma breve, apresentaremos aqui as principais ideias da vertente e possibilidades indicadas pela literatura sobre a aproximação do PLACTS com o campo educacional.

Os trabalhos de Dias (2008) e Roso (2017) apresentam um histórico consistente sobre o PLACTS, reunindo estudos e informações importantes que auxiliam a compreender sua origem. A intenção do PLACTS contemplava preocupações por parte da comunidade da América Latina com questões de caráter local pouco exploradas (DIAS, 2008). Isso porque, em dado momento, os países periféricos sofreram com uma pressão externa no cenário internacional para a importação de tecnologias de países centrais, fato que não foi benéfico porque inviabilizava a geração e a produção de CT com base em agendas locais, mantendo visões lineares quanto as relações da tríade CTS (DIAS, 2008; DAGNINO, 2015; ROSO, 2017).

O PLACTS sofreu impactos e influências de acordo com acontecimentos e períodos históricos. Mesmo que em sua gênese ocorresse a defesa da superação de posturas positivistas e idealistas de CT, algumas influências não permitiram o avanço dessa concepção. Roso (2017, p. 43-44) sintetiza algumas características do PLACTS e os impactos do contexto histórico, por exemplo:

As principais características do PLACTS, e do contexto em que ele surge, nos anos sessenta e setenta são que (i) a multinacionalização, através da abertura ao capital externo, favoreceu a transferência de tecnologias, (ii) a produção local de tecnologia foi posta em segundo plano, em relação ao desejo de estímulo ao desenvolvimento, (iii) a seleção de tecnologias foi deixada, pelo estado, à cargo de critérios puramente econômicos, de dimensão micro, (iv) o PLACTS entendia que o estado deveria ter papel central na seleção de tecnologias, nos rumos do desenvolvimento de CT, considerando também os critérios econômicos, mas em dimensão macro, (v) os aspectos de aprendizagem foram negligenciados pela política oficial, (vi) na agenda do PLACTS não constavam aspectos relacionados à dinâmica interna do desenvolvimento de CT, (vii) o PLACTS assumia uma perspectiva de reinvenção da sociedade, através de sua visão prospectiva, ao passo que a economia da época, se mantida, estaria fadada ao fracasso, (viii) o PLACTS vinculou as mudanças de CT à mudanças no contexto político, social e econômico, sendo que sem mudança social não haveria uma reorientação no desenvolvimento de CT, uma demanda explícita por CT, (ix) o PLACTS não se constituiu em um corpo teórico, ou uma comunidade, mas um grupo de pesquisadores preocupados em repensar as dinâmicas entre CTS tendo como elemento comum o caráter político e propositivo dessas preocupações em uma clara resposta aos cenários que se formavam no exterior e (x) a universidade na América Latina nos anos sessenta e setenta era um claro espaço de debate social contra hegemônico, o que favoreceu a confluência do PLACTS.

Percebe-se a soberania da economia mundial e a busca pelo lucro por parte dos países mais desenvolvidos. Apesar da vertente latino-americana ter sido assumida por um grupo de pesquisadores, pensando principalmente no caráter político e de participação social, a força da política industrial prevalecia (DIAS, 2008). Nas décadas de 1980 e 1990 não houve muita mudança do ponto de vista de quem detinha o domínio. Os avanços da informatização e a difusão do conhecimento exigiram uma reorganização do Estado, que passou a buscar garantias para o trabalho de empresas multinacionais e o ajuste entre a produção internacional e o fluxo financeiro (ROSO, 2017). Com isso, a exportação latino-americana continuava deixando de lado a produção local e atendendo a interesses do mercado externo.

Por conseguinte, os estudos CTS não conseguiram se firmar nos espaços de tomada de decisão e a lógica de economia neoliberal direcionou muitos agentes na direção oposta à política local de CT (DIAS, 2008; ROSO, 2017). Tal crítica também é tecida a partir de trabalhos como os de Dagnino (2008, 2015), que enfatiza o endosso à neutralidade da CT e a ausência de maior envolvimento social com os rumos da Política Científica e Tecnológica (PCT). Logo, a formulação de políticas públicas e as carências sociais latino-americanas que poderiam ser minimizadas com o auxílio do campo científico-tecnológico, que não é neutro, situavam-se como reféns de grupos específicos em desacordo com o contexto local.

Uma fragilidade do PLACTS naquele momento, apontada por Dias (2008, p. 3), se deve ao fato do Pensamento, mesmo que trouxesse contribuições diante de reflexões sobre CT “[...] nos países periféricos e sua relação com a dinâmica verificada nos países centrais, o PLACTS não desenvolve reflexões a respeito da neutralidade e do determinismo da ciência e da tecnologia”. Outrossim, o mesmo autor denuncia pressões de governos militares e de ideias neoliberais que acabaram com a “despolitização de temas que, por sua própria importância, jamais poderiam perder seu caráter político” (DIAS, 2008, p. 5). Isso porque a PCT latino-americana é controlada por pesquisadores (DAGNINO, 2015).

É por esse motivo que Dias (2008) sugere que as ideias correspondentes ao PLACTS sejam retomadas, agregando outras perspectivas que estejam em consonância com os pressupostos dessa vertente, a fim de que não aceitemos de forma passiva as explicações provenientes do campo científico-tecnológico. Para tanto, o campo educacional é um forte aliado. Auler (2018) e Schwan e Santos (2021) apontam em suas obras que não há muitas aproximações entre o PLACTS e o cenário educacional. Contudo, alguns estudos propõem caminhos possíveis a partir de pressupostos Freireanos (AULER; DELIZOICOV, 2015; ROSO, 2017), enquanto outros investigam o PLACTS explicitamente como aporte teórico da Educação CTS (MEDEIROS; STRIEDER; MACHADO, 2021) ou seus indícios em pesquisas e práticas articulando processos de busca por TG e temas CTS (ARAÚJO; MUENCHEN, 2014; MILLI; ALMEIDA; GEHLEN, 2018).

Alguns dos trabalhos supracitados serão explorados no item 4.3, porém, cabe aqui tecer considerações iniciais sobre eles. Auler e Delizoicov (2015) consideram que Paulo Freire e PLACTS se complementam, uma vez que Freire incentiva categorias como o diálogo, a problematização e a curiosidade epistemológica, sem aprofundar o campo de CT. Esse argumento é destacado novamente em Auler (2018). Enquanto isso, o PLACTS se dedica aos aspectos científico-tecnológicos, mas, segundo os autores, se encontra afastado do campo educacional. Nas palavras de Auler e Delizoicov (2015, p. 278):

Constituem pressupostos comuns, visto que em ambos postula-se a superação da separação entre concepção e execução. Na concepção educacional bancária, foco principal da crítica de Freire, alguns concebem o currículo, outros o executam. No campo da ciência-tecnologia (CT), executa-se, no contexto latino-americano, segundo os representantes do PLACTS, uma agenda de pesquisa concebida no Hemisfério Norte.

Logo, aproximar os dois referenciais significa vislumbrar cenários mais reflexivos, para além das avaliações de pós-produção (STRIEDER; CARMELLO; GEHLEN, 2012; AULER; DELIZOICOV, 2015; ROSA; STRIEDER, 2021) e indo ao encontro do envolvimento social na identificação de problemáticas locais, para assim poder despertar a curiosidade epistemológica e fomentar agendas de pesquisa coerentes com o contexto latino-americano (FREIRE, 1995, 2019; AULER; DELIZOICOV, 2015). Roso (2017) corrobora com esses argumentos e agrega outras categorias de Paulo Freire, como a superação da cultura do silêncio e a compreensão da realidade. Em outras palavras, as compreensões atingidas não se desvinculam de intencionalidades, valores, necessidades e visões de mundo dos sujeitos, portanto, defende-se que a sociedade poderia e deveria pensar em agendas de pesquisa locais, pois não há neutralidade nos processos decisórios.

O trabalho de Araújo e Muenchen (2014) abordou o tema infraestrutura a partir de problemas presentes no contexto dos educandos e foi reconhecido pelas autoras como potencialmente próximo dos ideais do PLACTS. De fato, ao envolverem os educandos na busca por respostas e soluções para as problemáticas evidenciadas e fomentarem a participação nos processos decisórios, possibilitaram em alguma medida o desenvolvimento da pesquisa centrada na localidade, em perspectiva de PCT que não necessitava importar aspectos de outros países. Dito de outra forma, a questão da infraestrutura foi abordada pelo viés local, concedendo espaços de fala e reflexão aos sujeitos que pertenciam àquela realidade.

Na produção de Milli, Almeida e Gehlen (2018), o processo de obtenção de TG adotado foi defendido como um caminho para efetivar a cultura de participação, porque teve como condições o envolvimento do tema com CT e seu critério de seleção buscando situações-limite de uma comunidade. A perspectiva PLACTS aparece nas palavras desses autores, quando mencionam que “Problematizar os aspectos necessários ao desenvolvimento da cultura de participação implica em reconhecer a gênese dos problemas e das demandas sociais [...]” (MILLI; ALMEIDA; GEHLEN, 2018, p. 96). Logo, reconhecer a origem de problemas e demandas, significa mergulhar na historicidade da sociedade, nas relações estabelecidas entre os seres e com o mundo, considerando suas culturas e reconhecendo seu inacabamento em busca da vocação ontológica de *ser mais* (ser sujeito histórico e não objeto) (FREIRE, 1967, 2019, 2020).

Com um olhar voltado para as atas dos ENPEC, de 1997 a 2019, as autoras Medeiros, Strieder e Machado (2021) identificaram apenas cinco trabalhos que abordavam o PLACTS. Notou-se que o PLACTS foi vinculado à não-neutralidade de CT, à participação social e ao desenvolvimento científico-tecnológico. Sobre a não-neutralidade, o foco esteve presente na problematização de temas contemporâneos dentro do contexto do Ensino de Ciências. A participação social se mostrou tanto como uma crítica à ideia tradicional de avaliação do pós-produção, quanto por alguns excertos que reconheciam a necessidade de pensar alternativas visando contribuir com o desenvolvimento do país no que tange os problemas sociais (como o desemprego e as desigualdades) e ambientais (como a degradação).

O trabalho de Medeiros, Strieder e Machado (2021) avança no sentido de reconhecer problematizações dos modelos pós-produção e a busca pela participação social nos textos analisados, fato este que demonstra a presença de reflexões sobre a neutralidade e o determinismo de CT, consideradas ausentes por Dias (2008). Sobre o desenvolvimento científico-tecnológico, evidenciou-se a ruptura por crenças lineares de progresso, muito por conta de os trabalhos analisados valorizarem o envolvimento dos sujeitos na proposição de soluções e/ou iniciativas sociais contra problemáticas pautadas por modelos hegemônicos. Percebe-se que o PLACTS no cenário educacional ainda é um campo incipiente do ponto de vista teórico-prático, mesmo que nem todas as produções sobre ele tenham sido exploradas nessa dissertação.

Em suma, esse item tentou abordar de forma objetiva a relação essa vertente CTS com o cenário educacional. Considera-se que a associação com Paulo Freire é muito presente em pesquisas e práticas voltadas ao Ensino de Ciências, com foco em processos de busca por TG. Contudo, existem indícios de propostas mais focadas na Educação CTS, que buscam discutir algumas das construções históricas de CT e os valores sociais envolvidos junto a categorias Freireanas, porém, sem assumir TG. O próximo capítulo retomará essas propostas e buscará identificar de maneira muito inicial a inserção dessa vertente na terminologia proposta no item 4.3.

4 AS ARTICULAÇÕES ENTRE CTS E FREIRE

Esse capítulo terá início com uma breve apresentação da origem da proposta de articulação, indicando as principais ideias e concepções que levaram ao início do debate sobre a convergência das matrizes Freire e CTS. Em seguida, os achados da revisão de literatura desenvolvida no primeiro semestre de 2021 buscarão situar o desenvolvimento de pesquisas em Ensino e Educação em Ciências, com caráter teórico ou prático, acerca do que vem sendo compreendido como movimentos viáveis para essa convergência. Por fim, ocorrerá a argumentação e proposição da distinção dos termos Freire-CTS e CTS-Freire.

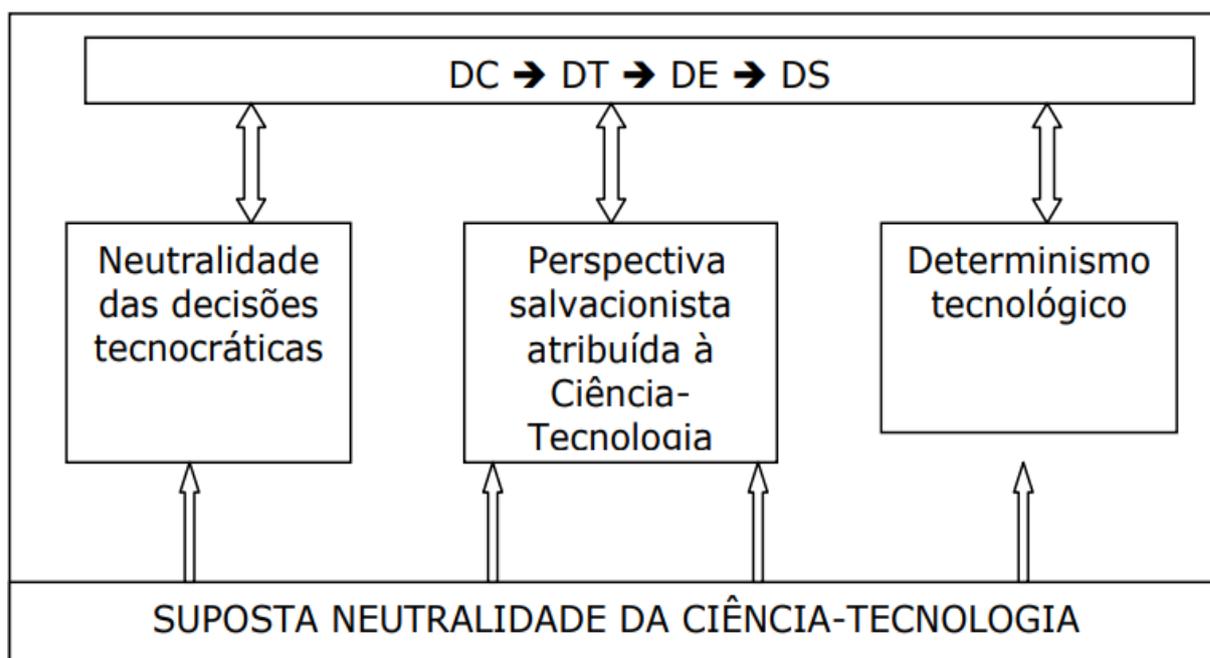
4.1 A origem da proposta de articulação

A proposta que aproxima os pressupostos Freireanos da Educação CTS surge com o professor Décio Auler em sua tese de doutorado (AULER, 2002), ao perceber na compreensão das interações entre CTS, possibilidades de desvelamento da realidade. Inserindo Paulo Freire nesse diálogo, o professor Décio apresenta argumentos sobre os fatalismos que acompanham os oprimidos (FREIRE, 2019), comparando-os a concepções pragmáticas que influenciam a sociedade diante da tecnocracia. O fatalismo carrega a ideia de destinos fixos, não influenciáveis e imutáveis, como se fosse a única possibilidade ou verdade. Assim sendo, Freire (1967, 2019) parte da premissa que os oprimidos podem libertar-se da visão mágica e ingênua das coisas ao lerem o mundo de maneira crítica, enxergando possibilidades de transformação quando atingem níveis maiores de consciência, que levam à democratização do conhecimento e, conseqüentemente, à libertação dos seres.

Em outras palavras, a primeira visão, ingênua e inconsciente, dá lugar à visão crítica e consciente. Um exemplo de fatalismo destacado por Auler (2002) corresponde ao determinismo tecnológico, adotado em um modelo linear e equivocado de desenvolvimento da CT, uma vez que o avanço tecnológico é compreendido como algo que não pode ser detido. Ou seja, há o entendimento de que os avanços são gerados a partir da tecnologia, sem fatalidades, ou seja, prejuízos para a sociedade. Nessa situação, o desvelamento se faz necessário para que, diante da superação da consciência ingênua, novos posicionamentos sejam

tomados. Todavia, em sua tese, Auler (2002) percebeu outras construções históricas arraigadas na visão neutra e linear da Ciência, que juntamente com o determinismo tecnológico, se mostraram a partir de manifestações de professores de Ciências, a saber: neutralidade/superioridade do modelo de decisões tecnocráticas e perspectiva salvacionista da CT. As três construções foram problematizadas e alguns trabalhos apresentam o resultado dessas reflexões (AULER; DELIZOICOV, 2003, 2006a, 2006b; AULER, 2007). Ressaltamos que a proposta do professor Décio Auler que surge como aproximação no ano de 2002 avança a partir do ano de 2006, discutindo níveis de articulação entre os referenciais. A seguir, a Figura 2 ilustra o que se entende pelo modelo linear de progresso:

Figura 2 – Problematização do modelo linear de progresso



Fonte: Auler e Delizoicov (2006a, p. 342)

As produções de Auler e Delizoicov (2003, 2006a) foram apresentadas, respectivamente, no IV ENPEC e na Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, objetivando discutir as tendências presentes na compreensão de professores de Ciências, sinalizando dimensões a serem consideradas nos processos formativos. Os autores defendem que é necessário conhecer o pensar do professor, para que suas ideias sejam problematizadas, superando compreensões consideradas pouco consistentes e identificando lacunas presentes nos processos formativos, principalmente na formação inicial. Falando sobre os professores que

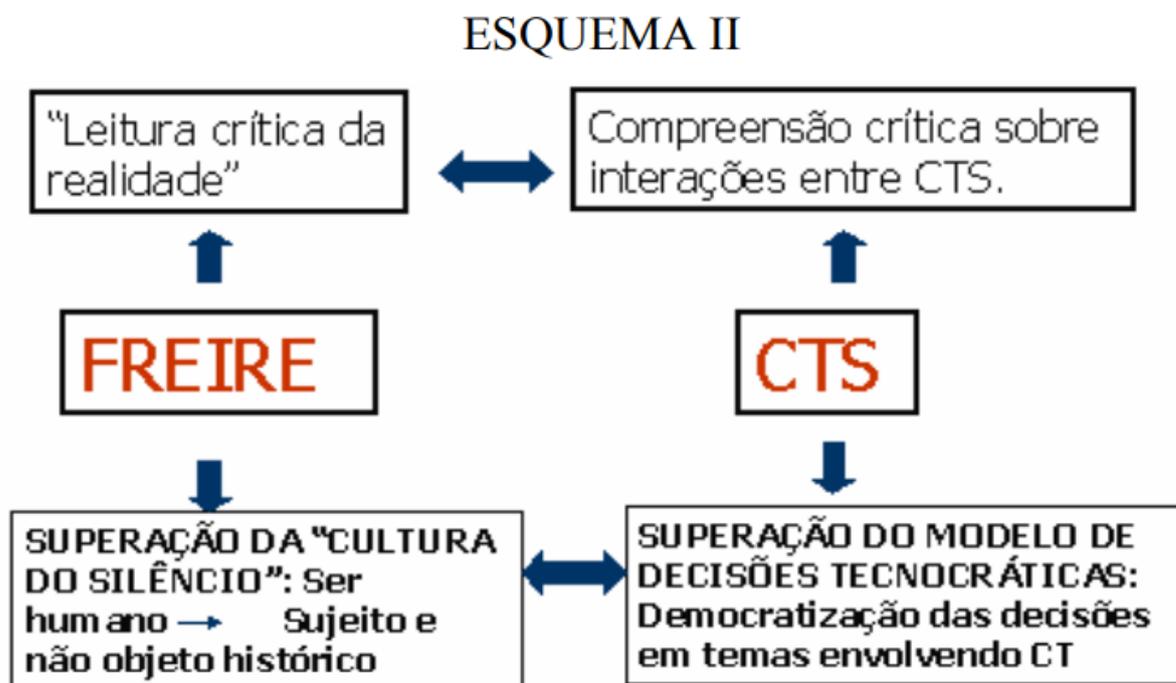
participaram da pesquisa, estes recebiam materiais contendo situações para serem analisadas criticamente. Nas análises das respostas, as construções históricas supracitadas foram identificadas e problematizadas (Figura 2).

A **superioridade do modelo de decisões tecnocráticas** foi definida nos textos de Auler e Delizoicov (2003, 2006a), como a crença de neutralização do sujeito no processo científico-tecnológico, pois caberia aos especialistas resolverem todos os problemas, incluindo os sociais. A **perspectiva salvacionista e redentora atribuída à Ciência** foi definida como a crença de atribuição à CT o papel de resolução de todos os problemas, levando ao bem-estar social, sem considerar as relações sociais. O **determinismo tecnológico** foi definido como a crença na tecnologia enquanto mola propulsora do desenvolvimento econômico e, conseqüentemente, do desenvolvimento social, independentemente de suas influências para a população.

Auler (2002) denominou-os de mitos, comparando-os às situações-limite, tendo em vista que limitam a percepção dos seres humanos para além dessa linearidade. Problematizar os mitos pode auxiliar na superação do nível de consciência real efetiva, atingindo a consciência máxima possível, que assume novas formas de interpretação do mundo (AULER; DELIZOICOV, 2003, 2006a). Finalmente, Auler e Delizoicov (2003, 2006a) relatam que as respostas dos professores demonstraram ambigüidades quanto ao caráter não-neutro da CT, dependendo muito da situação que era apresentada. Apenas cinco, dos dezenove participantes, indicaram considerações sobre a democratização das decisões que envolvem temas de CT.

Assim sendo, os autores argumentam a favor de processos formativos que problematizem as concepções de neutralidade da CT. Posteriormente, a produção de Auler e Delizoicov (2006b) foi apresentada no IV Seminário Ibérico CTS, buscando sistematizar a articulação teórico-metodológica entre os pressupostos Freireanos e os referenciais CTS, bem como, defendendo encaminhamentos curriculares abertos e contemporâneos do ponto de vista das dimensões científico-tecnológicas, mencionando a expansão da cultura de participação no contexto da América Latina. Esse estímulo segue ocorrendo, por exemplo, no texto de Rosa e Strieder (2021). Para tanto, o esquema representado na Figura 3 apresenta as relações de articulação estabelecidas por Auler e Delizoicov (2006b):

Figura 3 – Relações entre Freire e CTS



Fonte: Auler e Delizoicov (2006b, p. 7)

Além das convergências já apontadas e ilustradas na Figura 3, o estudo de Auler (2007) avança no sentido de pontuar elementos fundamentais que devem ser considerados no contexto do ensino. Por exemplo, o ensino preparatório para etapas futuras, denominado propedêutico, é assinalado como passível de experiências frágeis, uma vez que carrega consigo verdades absolutas que estão fora das vivências dos educandos e que só são exigidas para avançar aos anos seguintes na trajetória estudantil. Sobre o caráter propedêutico no Ensino de Ciências, o autor sinaliza que a superioridade tecnológica não deve ser adotada como pano de fundo de currículos conteudistas, hegemônicos e baseados no método científico de reprodução de resultados. Problemas como desmotivação, baixo nível de aprendizagem e evasão são listados, pela falta de comunicação e segmentação disciplinar, impedindo vincular os mundos da escola e da vida (AULER, 2007).

Em síntese, a concepção propedêutica de preparação para o futuro instiga questionamentos ao modelo educacional quanto a sua utilidade no tempo presente (no agora), por ser um dos elementos que causa desestímulo para aprender. Para tanto, as relações estabelecidas na Figura 3 se apresentam como possibilidade de romper com essa hegemonia, pois visam relacionar o currículo à realidade e mobilizar os sujeitos a participarem conjuntamente das decisões que envolvem a

vida em sociedade. Auler (2007) defende como novo horizonte a ser pensado, o aprender participando, que está próximo da curiosidade epistemológica⁹ (FREIRE, 1995). Nesse movimento, os educandos passam a buscar respostas para questionamentos atuais, com a curiosidade aguçada por problemáticas contemporâneas, com foco em suas vidas e não em conceitos prontos.

Cabe mais uma vez reforçar, conforme o artigo de Marques *et al.* (2020), que esse olhar para o currículo, sobretudo na articulação entre Freire e CTS, não pode cair em reducionismo voltado ao sujeito. A emancipação e construção da cidadania não é gerada apenas pela AT como solução para os educandos, devendo ir mais a fundo para cumprir o propósito de reorganização curricular. Ou seja, o currículo além de conhecer e envolver o sujeito do conhecimento, deve problematizar qual é o perfil da sociedade e que tipo de formação vem acontecendo. Só então a formação para a cidadania poderá perpassar a ideia dos conteúdos como foco central, guiando-se pela leitura crítica de mundo, que na contemporaneidade, não está desvinculada da CT. Do contrário, a estrutura e organização escolar seguirão as mesmas. Os próximos tópicos indicarão outros estudos realizados nessa perspectiva.

4.2 Freire e CTS: algumas produções científicas dos últimos anos

Esse tópico objetivou conhecer mais sobre a temática de articulação entre CTS e Paulo Freire, situando o andamento de alguns estudos e propostas desenvolvidos pela comunidade de Ensino e Educação em Ciências. Para tanto, realizou-se uma revisão sistemática (BOTELHO; CUNHA; MACEDO, 2011), com buscas realizadas nas bases *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), Scopus e *Web of Science* (WoS). O contexto das produções pesquisadas foi o da América Latina por conta da preocupação e maior probabilidade de encontrar trabalhos versando sobre problemáticas de natureza local, que possuam convergência com a proposta Freireana e que são distintas de questões europeias ou norte-americanas.

A primeira produção encontrada foi de 2006, logo, o período de busca foi do ano de 2006 até o ano de 2020. Esse recorte temporal se justifica porque, como a revisão foi desenvolvida no primeiro semestre de 2021, naquele momento a obtenção de produções atualizadas sobre a temática poderiam ser encontradas e

⁹ A curiosidade epistemológica está associada à capacidade de aprender, buscar conhecimentos que subsidiem a atuação na realidade, de forma consciente, para promover mudanças.

exploradas até o ano de 2020. Não poderíamos considerar o ano de 2021 haja vista que os trabalhos referentes a esse ano ainda não estavam publicados, muito provavelmente porque estavam em desenvolvimento e/ou em processos de avaliação nos periódicos. Foram encontrados 12 artigos, cabendo destacar que estes não se configuram como respostas definitivas, mas sim, compõem um *corpus* de análise inicial e consistente, dada a relevância dos periódicos e bases indexadoras, reconhecidos mundialmente.

Resultados da revisão podem ser encontrados em Maraschin e Lindemann (2022a, 2022b). Dentre os principais achados, destacam-se categorias que tratam dos entrelaçamentos teórico-filosóficos, práticas pedagógicas na educação básica e em processos formativos, bem como preocupações com o reducionismo metodológico. O Quadro 1 apresenta as produções encontradas:

Quadro 1 – Produções encontradas na Revisão de Literatura

Periódico	Autores	Ano	v. n.	Base
Convergencia	NASCIMENTO; VON LINSINGEN	2006	n. 42	SciELO
Ciência & Educação	MUENCHEN; AULER	2007	v. 13, n. 3	SciELO
	ROSO; AULER	2016	v. 22, n. 2	
	SILVEIRA; CASSINI; VON LINSINGEN	2018	v. 24, n. 1	
	GÓES <i>et al.</i>	2018	v. 24, n. 3	
Educación Química	SANTOS	2011	v. 22, n. 4	SciELO e Scopus
Educação em Revista	GIACOMINI; MUENCHEN	2016	v. 32, n. 3	SciELO
Ensaio	ALMEIDA; GEHLEN	2019	v. 21	SciELO
	FREITAS; QUEIRÓS	2020	v. 22	
IENCI	HANSEN <i>et al.</i>	2020	v. 25 n. 1	Scopus
	SANTOS; GEHLEN			
Góndola	DIONYSIO <i>et al.</i>	2020	v. 15, n. 3	WoS

Fonte: Autor (2023) adaptado de Maraschin e Lindemann (2022b, p. 103)

Os trabalhos encontrados continuam, ao mesmo tempo, termos dos dois referenciais assumidos nessa pesquisa. Conforme já foi dito, a origem da articulação surgiu com a tese de doutorado do professor Décio Auler, em 2002. Percebe-se que os últimos anos concentraram mais estudos acerca dessas ideias, nos levando a inferir que esse campo ainda pode ser considerado novo quanto ao tempo de produções, tendendo a crescer em número de contribuições e aprofundamentos.

A partir desse momento, apresentaremos uma breve descrição dos achados, considerando seus argumentos mais importantes. Entendemos que isso se faz necessário porque, diferentemente das produções publicadas, esse capítulo não possui limitação quanto ao número de caracteres. Assim sendo, se pode explorar com mais precisão alguns achados apontados pelas produções, que auxiliarão no processo de argumentação quanto a terminologia, apresentado em sequência. Iniciamos com a produção de Nascimento e von Linsingen (2006, p. 97), que indicam um ganho colaborativo de uma proposta para com a outra:

[...] para o enfoque CTS por lhe proporcionar uma base educacional sólida e coerente (algo nem sempre explicitado nas abordagens CTS) e, por outro lado, para a pedagogia e método freireano (e seus desdobramentos no ensino de ciências) por oportunizar a abordagem de temas sempre atuais de dimensão social, política e econômica, particularmente no âmbito do ensino de ciências e tecnologia.

Com relação à base educacional sólida e coerente, entende-se que a contribuição com ênfase Freireana se dá pelos movimentos de codificação-problematização-descodificação (FREIRE, 2019), que permitem compreender por outras perspectivas, contradições antes não percebidas, obtendo temas que possuem significado para os educandos, sem limitar o trabalho em sala de aula a conceitos previamente definidos. Não obstante, a contribuição com ênfase CTS garante a não dissociação entre o campo científico-tecnológico e a sociedade contemporânea, incluindo as relações que se estabelecem nela.

Nascimento e von Linsingen (2006) selecionaram três pontos de convergência entre as duas matrizes: 1) A abordagem temática e a seleção de conteúdos e materiais, entendidas pelos autores como a viabilidade das propostas para romper com o tradicionalismo curricular do Ensino de Ciências, haja vista que realizam uma contextualização dos conhecimentos, integrando-os à realidade dos educandos; 2) A perspectiva interdisciplinar do trabalho pedagógico e o papel da formação de

professores, pois ela está presente tanto na obtenção dos TG, pelo trabalho que envolve diferentes especialistas e interpretações, quanto no enfoque que deve ser dado à discussão dos Temas Sociais em sala de aula. Os autores sinalizam, ancorados em outros estudos, a formação de professores disciplinar e fragmentada como barreira para implementação de práticas pedagógicas que assumam esse viés, indicando urgência na estruturação de cursos em caráter inicial e continuado; 3) O papel do educador, porque requer professores abertos ao diálogo e mediadores da aprendizagem, conforme os objetivos educacionais.

Diante do exposto, ao demonstrarem a relevância da proposta de articulação entre CTS e Freire, os autores abriram possibilidades para (re)pensarmos os espaços e práticas educacionais, no sentido de envolver ativamente os sujeitos presentes nesses contextos. Passando para o segundo artigo, de Muenchen e Auler (2007b), encontra-se novamente algumas sinalizações sobre a atuação dos professores pela reorganização do trabalho pedagógico, pela compreensão crítica de temáticas contemporâneas. Esse estudo debruçou-se sobre estrangulamentos enfrentados nas instituições escolares quando do uso da AT e, também, posicionamentos de professores da EJA quanto à utilização de temas nas configurações curriculares.

Duas categorias são discutidas no texto de Muenchen e Auler (2007b), a saber: Superação do reducionismo metodológico e Desenvolvimento de temas polêmicos que envolvem conflitos/contradições locais. A primeira categoria mencionada corresponde à constatação feita durante o curso de formação de professores que foi oferecido, em que a maioria dos docentes possuíam fundamentações frágeis sobre currículo, indicando que a AT caracterizava apenas uma mudança de metodologia do professor e não curricular. Na segunda categoria se diagnosticaram dificuldades, constrangimentos e pressões quando os professores tentam inserir em suas aulas temas polêmicos, de contradição local. Os autores perceberam que muitas respostas levavam a considerar uma concepção de currículo neutro, apesar de alguns docentes já terem trabalhado nessa perspectiva de AT.

Diante disso, Muenchen e Auler (2007b) apontam que os trabalhos a serem desenvolvidos precisam adotar a interdisciplinaridade e colaboração entre todos, incluindo o apoio da escola e de novas concepções a serem adotadas pelas universidades que planejam seus vestibulares baseados no modelo hegemônico e conteudista. Corroboramos com as duas categorias mencionadas, pois a AT exige

planejamento e mudança de atitude, uma vez que os temas não devem servir como pretexto para trabalhar conteúdos segundo a lógica da AC, aspecto já destacado por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018).

O terceiro artigo, de Roso e Auler (2016), tece considerações semelhantes a partir de uma análise sobre a definição e construção de currículos fundamentados em práticas educativas vinculadas ao movimento CTS. A primeira e segunda categorias foram denominadas, respectivamente, “Currículos temáticos” e “Professores selecionam temas para cumprir listagens de conteúdos”. Mais uma vez constataram-se fragilidades nas concepções dos docentes sobre os temas. Por consequência, a maioria dos artigos analisados tinham seus temas definidos pelos professores e/ou pesquisadores envolvidos, na intenção de dinamizar o cumprimento de listagens disciplinares, imputando CTS à uma metodologia.

A terceira categoria foi construída percebeu a não realização da investigação de temas e dos trabalhos que mencionavam Freire, Roso e Auler (2016, p. 380) não encontraram de forma explícita “[...] qualquer menção à construção do currículo a partir da investigação temática [...]”, considerando um “[...] silêncio sobre a investigação temática”. Os autores apontaram os mesmos contributos sinalizados no primeiro trabalho, de um referencial para com o outro. A quarta categoria apresentada tem a ver com Focos de colaboração e interdisciplinaridade, enfatizando que esse compromisso está presente tanto nos pressupostos Freireanos, quanto nos encaminhamentos CTS. Na visão disciplinar, não há como desvendar um tema por completo, exigindo currículos que permitam visões ampliadas de mundo, pensados desde a formação de professores.

O texto de Silveira, Cassiani e von Linsingen (2018) não trata da articulação dos dois referenciais de forma explícita, mas preocupa-se em refletir sobre outras relações entre escola, estudantes, professores e saber, que possam caminhar ao encontro da formação científica emancipatória. O texto assume a perspectiva CTS, mas faz menção breve a Freire para justificar a busca pela formação de sujeitos capazes de recriar o mundo, não sendo meros espectadores. A IT não ocorre, mas há um processo investigativo ao mobilizar os estudantes na produção de textos de iniciação científica, se pautando em pesquisas de campo naquela comunidade.

Já no artigo de Góes *et al.* (2018), ocorre o trabalho com temas de abrangência global, como o consumismo e a exclusão social. Esses e outros estão presentes na obra literária “Admirável mundo novo”, de Aldous Huxley, publicada em

1932. A prática assumida pelos autores buscou problematizar os temas trazidos implicitamente na ficção, comparando-os aos dias atuais. São elencados pontos de convergência entre as matrizes CTS e Freireana, como a AT e a interdisciplinaridade, contudo, a abordagem CTS foi o foco da atividade.

Santos (2011) destaca o papel da Química para a formação cidadã, do ponto de vista de fornecer informações que subsidiem a participação em debates e a realização de julgamentos em busca de uma participação mais democrática na sociedade. O autor, em um de seus tópicos, faz menção à perspectiva Freireana de educação CTS, numa visão ampla, que almeja problematizar as interações entre CTS e os mitos apontados por Auler (2002). Dito de outra forma, essa visão ampliada sugere a análise crítica de tais interações, com o intuito de transformar e superar os valores tecnológicos dominantes, que se impõem sobre os valores culturais e oferecem risco à vida.

A pesquisa de Giacomini e Muenchen (2016) também analisou compreensões de professores acerca dos avanços alcançados por intervenções curriculares pautadas pela AT. Os temas adotados condiziam com a realidade do município, abarcando questões relacionadas à CTS e cidadania, sendo obtidos por uma adaptação do processo de IT. Três categorias de análise foram apresentadas, enfatizando o trabalho envolvendo temas do contexto dos alunos para atribuir significados ao processo de ensino-aprendizagem e desafiar os educandos a conhecerem e transformarem sua realidade, além da necessidade de mudança na concepção de currículo para envolver democraticamente toda a comunidade escolar e o diálogo entre professor-aluno e aluno-aluno, entendido como relevante porque pode gerar atuação ativa e crítica dos sujeitos, do ponto de vista afetivo e cognitivo.

Almeida e Gehlen (2019), em um processo formativo balizado pela IT, analisaram a seleção de conteúdos e propósitos educacionais durante a construção de uma Rede Temática em uma comunidade que conta com a presença de áreas. Os apontamentos feitos pelas autoras sobre a articulação entre Freire e CTS referem-se à construção de currículos humanizadores, considerando os conhecimentos prévios dos educandos, valorizando suas culturas e subsidiando mediante problematização dos mitos (AULER, 2002), a criação de compreensões críticas acerca das contradições sociais. As autoras reforçam a ideia de que o trabalho com temas não deve ser reduzido a uma simples metodologia. Videogravações do curso foram analisadas, sendo seus resultados discutidos em

três categorias de análise, com base nos propósitos educacionais da Matriz de Referência CTS (STRIEDER, 2012; STRIEDER; KAWAMURA, 2017).

No desenvolvimento de percepções, Almeida e Gehlen (2019) identificaram falas docentes sobre a compreensão da cultura indígena do local e dos procedimentos de extração de areia. Os professores também reconheceram a ausência de uma cultura de participação dos moradores da localidade, tomando para si o compromisso de fazê-los pensar criticamente. No desenvolvimento de questionamentos, se desenvolveram inquietações sobre questões de CT e suas implicações sociais, no sentido de assumir posturas responsáveis quanto ao uso de recursos naturais e aparatos tecnológicos, o que condiz com a ideia de formação cidadã. Outros questionamentos estiveram ligados à preocupação com os prejuízos gerados à comunidade, devido a extração de areia (áreas degradadas, prejuízos à flora e fauna, nascentes *etc.*), entendida como uma atividade norteadas por valores capitalistas, que atende interesses minoritários.

No desenvolvimento de compromissos sociais, Almeida e Gehlen (2019) encontraram nos excertos das falas docentes algumas sugestões para readequar as atividades dos areais, de modo a torná-las menos agressivas e prejudiciais à sociedade. Esse movimento deve envolver todos os sujeitos, seja por meio de práticas pedagógicas investigativas, ou pelo incentivo à participação no âmbito das políticas públicas. Por fim, Almeida e Gehlen (2019, p. 20) destacam que a IT, articulada com a Educação CTS, “[...] possibilita a obtenção e desenvolvimento de temas de relevância social, em uma perspectiva crítico-transformadora [...]”, relacionando de forma interdisciplinar “[...] as diversas esferas sociais, políticas, econômicas, ambientais, científicas e tecnológicas [...]”.

Freitas e Queirós (2020), realizaram uma intervenção didática no ensino superior, em um curso de Licenciatura em Física. Foram abordadas questões CTS junto a audiovisuais problematizadores, indicando convergências nas discussões sobre CTS e Freire, pela ideia de efetivação de práticas relevantes socialmente no Ensino de Ciências em oposição à concepção bancária de educação. Foram apresentados os documentários: História das coisas (aborda questões ambientais e a cadeia produtiva do consumo), Zumbis ao celular (aborda a realidade de uma sociedade escravizada e alienada pelo uso excessivo da tecnologia), e Obsolescência Programada (aborda a manipulação industrial na durabilidade de alguns produtos, estimulando o consumo).

Como resultados, Freitas e Queirós (2020) demonstram a percepção dos futuros professores sobre a falsa idealização dos valores sociais, como se fossem constituídos por uma base consumista. Ainda, a explicitação de necessidades formativas, quando os licenciandos argumentaram sobre a falta de tempo para contemplar o uso de propostas problematizadoras junto aos conteúdos programáticos. Outrossim, reconheceram que no próprio contexto da universidade não se exercita a reflexão e a formação de senso crítico, pois muitos estudantes apenas acreditam nas palavras dos docentes. Destacamos que o texto indicou como Tema Gerador “energia”, no entanto, Roso e Auler (2016) consideram que o espectro de concepções em torno do significado de temas é grande, colocando “energia” na classificação de conteúdos tradicionais de Física.

O próximo artigo, de Hansen *et al.* (2020), teve por objetivo compreender como o tema energia (conservação/degradação) tem sido trabalhado no currículo da educação básica, a partir de uma análise em periódicos da área de Educação em Ciências. Os autores demonstram distinções sobre o conceito de energia, nas diferentes áreas do saber: Física (energia permite que um sistema físico execute trabalho); Biologia (trocas energéticas na respiração dos seres vivos); e Química (liberação de energia em reações químicas). No entanto, Hansen *et al.* (2020) advogam a favor desse conceito, como chave para a abordagem de temas interdisciplinares, por ser frequente no dia a dia e passível de problematização. São exemplos, a queima de combustíveis fósseis e extração de florestas, dentre outras atividades de ordem social e ambiental.

As produções encontradas foram analisadas a partir das cinco categorias presentes no trabalho de Auler, Dalmolin e Fenalti (2009), a saber: Abrangência dos temas; Surgimento dos temas; Disciplinas envolvidas na estruturação do tema; Relação tema/conteúdo; e Conteúdo tradicional designado de tema. Sobre a primeira categoria, a maioria dos temas encontrados eram de abrangência universal, mas próximos de discussões locais. Na segunda, constatou-se que os temas foram selecionados pelos professores, sem atender processos de obtenção de TG. A terceira categoria diagnosticou que quase metade dos trabalhos encontrados associava mais de uma disciplina, geralmente da mesma área do conhecimento. Ainda, algumas das atividades ocorriam em apenas uma disciplina, mas exigiam conhecimentos oriundos de abordagens históricas e científico-tecnológicas, para refletir sobre implicações sociais. A quarta categoria encontrou propostas de

conteúdos em função dos temas e de temas em função dos conteúdos. A quinta categoria mostrou que na maioria das práticas os conteúdos científicos eram designados como temas.

O penúltimo artigo, de Santos e Gehlen (2020), versa sobre a axiologia nas pesquisas em Educação em Ciências, nos anais dos últimos 20 anos do ENPEC. Apesar de não indicar explicitamente a articulação entre Freire e CTS, o texto reflete sobre práticas educativas envolvendo valores imprescindíveis para a formação cidadã, tais como profissionais, políticos e econômicos. Para os autores, a AT na perspectiva Freireana considera muitos valores necessários ao processo de humanização. Além disso, foi identificada uma categoria sobre CTS e Questões Sociocientíficas, correspondente a 14% dos achados (categoria que ficou em terceiro lugar). Os trabalhos estavam situados, de modo geral, nas esferas social, política, econômica, cultural e ambiental, todas de grande impacto para a tomada de atitudes e constituição integral enquanto cidadãos.

Considerando todas as categorias analisadas, os valores sociais estiveram presente em 100% dos trabalhos, seguidos pelos valores culturais, com 85%, e valores éticos/morais, com 57%. Diante dos resultados, Santos e Gehlen (2020) sinalizam que outros valores identificados, com menor percentual, precisam ser mais trabalhados, tais como: cognitivos e acadêmicos, para a apreciação e avaliação de teorias ou hipóteses científicas; ecológicos, ambientais e vitais, para o desenvolvimento da consciência crítica em relação às questões sobre o meio ambiente e sustentabilidade; econômicos, políticos e profissionais, para o desenvolvimento de percepções sobre as condições da sociedade e impactos do mundo globalizado no contexto em que estão inseridos.

O último artigo, de Dionysio *et al.* (2020), buscou estabelecer um panorama sobre a representatividade de Paulo Freire no ensino CTS brasileiro. As considerações feitas dialogam e reforçam as percepções que tivemos ao realizarmos essa revisão de literatura, uma vez que os autores mencionam a evidência de ampliação das discussões sobre o ensino CTS articulado aos pressupostos Freireanos, de forma a valorizar a formação cidadã, em oposição ao reducionismo metodológico. Dionysio *et al.* (2020) também perceberam que alguns autores assumem como referencial a articulação entre Freire e CTS, sem mencionar Freire ou então se utilizam de ideias sem a devida apropriação da sua obra.

Diante de todas as produções encontradas, é possível sinalizar três aspectos recorrentes (MARASCHIN; LINDEMANN, 2022a, 2022b). O primeiro se refere à formação integral dos sujeitos, possível desde que o trabalho desenvolvido adote um caráter dialógico e interdisciplinar. Os diferentes saberes relacionam-se entre si e emergem das relações construídas pelos seres humanos, assim sendo, o mundo não se encontra dividido em “gavetas disciplinares”, tampouco exige conhecimentos segmentados para compreender as situações e contradições presentes no dia a dia. Do ponto de vista científico-tecnológico, não há neutralidade, logo, a sociedade precisa problematizar essas questões e participar ativamente dos debates.

O segundo aspecto, também abordado no capítulo dois, diz respeito à formação de professores, que deve encorajar desde os cursos de graduação o trabalho a partir de temas. Essa perspectiva, ao atingir a formação inicial de professores, poderá levar os futuros profissionais da educação a assumirem desde cedo o papel de mediadores do conhecimento, tentando evitar práticas prescritivas, lineares e descontextualizadas. No entanto, reconhecemos que existem outras barreiras, como por exemplo, as filosofias e organizações curriculares das instituições de ensino, em todos os níveis, que são adeptas a modelos educacionais hegemônicos e disciplinares.

Diante disso, chegamos no terceiro aspecto recorrente, o reducionismo metodológico. O trabalho a partir de temas não deve ser utilizado como uma simples metodologia, no sentido de adotar temáticas que mascaram o ensino de conceitos com fim em si mesmos. Infelizmente, a construção e manutenção histórica do viés conteudista tem limitado a compreensão dos professores sobre a viabilidade de adoção da AT enquanto possibilidade de reestruturação curricular, com foco nas vivências e experiências dos educandos. Relembramos que o reducionismo vem sendo apontado em mais trabalhos (ROSO *et al.*, 2015; MARQUES *et al.*, 2020), como se a AT fosse uma nova metodologia, sendo essa uma concepção de professores que já atuam na educação básica e na formação inicial.

Por fim, também é preciso comentar que alguns dos artigos analisados por nós traziam propostas não condizentes com a denominação TG ou outros processos de obtenção de TG, apesar de assumirem Paulo Freire como uma das principais referências. Com isso, passamos a nos questionar sobre a utilização, por parte desses trabalhos, do termo Freire-CTS. Em nossa interpretação, o foco de algumas propostas estava na adoção de temas de CT que seriam problematizados e

dialogados. Por isso, perguntamos: Freire-CTS pode ser utilizado de forma universal ou é possível assumir CTS-Freire como outra perspectiva?

4.3 CTS/PLACTS-Freire ou Freire-CTS/PLACTS?

Diante das ideias que relacionam as matrizes Freire e CTS (AULER, 2002, 2007; AULER; DELIZOICOV, 2006a, 2006b) e dos resultados encontrados durante a revisão de literatura, entendemos que é necessário apresentar outros estudos que discutem, além das relações, as divergências entre esses referenciais, na expectativa de tentar responder o questionamento assumido como terceiro tópico desse capítulo. Nesse sentido, buscamos atender nesse tópico o primeiro objetivo específico listado, **apresentar a articulação e singularidades das perspectivas CTS-Freire e Freire-CTS no Ensino de Ciências/Química.**

Identificamos trabalhos no campo do Ensino e Educação em Ciências que indicam a necessidade de realização de aprofundamentos sobre a articulação Freire-CTS. Dentre os motivos, por exemplo, estão as práticas assumidas a partir dessa convergência, que não têm utilizado, ou utilizam de maneira frágil, os elementos e categorias Freireanas (DIONYSIO *et al.*, 2020). Da mesma forma, a escolha dos temas não se dá por processos de obtenção de TG, tampouco considera a realidade da comunidade (ROSO; AULER, 2016).

Portanto, dialogar sobre relações e distanciamentos dessas matrizes, em nosso entendimento, é importante. Deste modo, outros caminhos poderão ser considerados, fortalecendo a defesa quanto ao uso dessa articulação. Ancorados em estudos de Strieder (2008, 2012), de Auler, Dalmolin e Fenalti (2009) e Auler (2018), buscamos elucidar possíveis diferenciações para os dois termos, propondo assim, uma resposta para nossa questão. Não obstante, algumas relações com o PLACTS também serão expostas (AULER; DELIZOICOV, 2015; SCHWAN; SANTOS, 2021), a fim de convidar os colegas pesquisadores da área a realizarem e aprofundarem mais estudos sobre esse campo.

Em sua dissertação de mestrado, Strieder (2008) defende que a abordagem CTS articulada à perspectiva Freireana visa a compreensão crítica e participação dos sujeitos em questões sociais, relacionadas ao desenvolvimento científico-tecnológico. Segundo a autora, as discussões sobre as interações entre CTS devem ser problematizadas, levando ao desenvolvimento de novas posturas. Dito de outra

forma, a abordagem CTS, quando próxima da perspectiva Freireana, tem potencial para formar cidadãos críticos e emancipados, que saibam se posicionar, assumir responsabilidades e, se possível, intervir no contexto em que vivem, considerando as relações científico-tecnológicas e suas implicações na sociedade.

Destacamos a compreensão de Strieder (2008) sobre a presença de alguns pressupostos Freireanos que devem estar contidos na abordagem de Educação CTS, visando garantir a formação cidadã: o diálogo e a problematização. A autora ratifica a indissociabilidade entre interdisciplinaridade e IT, uma vez que a dinâmica da vida é interdisciplinar e, portanto, para compreender o contexto e as relações que se materializam nele, é preciso que as áreas do conhecimento estejam organizadas sem segmentações.

Em sua tese, Strieder (2012) indica pontos de aproximação e distanciamentos entre CTS e os ideais Freireanos. Mais uma vez, a autora demonstra que a aproximação se deve ao objetivo de os sujeitos desenvolverem posturas críticas em relação às suas realidades, envolvendo a tríade CTS, haja vista que CT marcam presença no mundo contemporâneo. Strieder (2012, p. 156) faz uma observação importante acerca do nível de criticidade:

Na perspectiva Freireana, essa postura crítica está atrelada à possibilidade concreta de intervenção na realidade, entendida como condição para a construção do conhecimento. Já em CTS, apesar desse movimento ter sofrido influência de movimentos ativistas de contestação, quando trazido para a escola, não necessariamente inclui esse ideal de ação para mudar uma situação real, embora aponte para a construção de uma consciência crítica em relação à ciência e à tecnologia.

Sendo assim, considera-se que além da origem dos temas, a postura crítica é outro elemento-chave para propor uma diferenciação entre Freire-CTS e CTS-Freire. Ambas as concepções, Freireana e Educação CTS, por convergirem no diálogo e problematização sobre a realidade não permitem que o desenvolvimento de suas propostas seja previsto com antecedência, uma vez que este depende das interações entre sujeito e objeto do conhecimento. No entanto, o ponto de partida (temas) e os encaminhamentos até o ponto de chegada (contextos, foco das discussões e adoção de posicionamentos críticos ou intervenções) podem ser adotados conforme as intencionalidades e exequibilidade da proposta.

Ainda sobre as divergências, Strieder (2012) ratifica que os temas em Freire são gerados pela identificação de problemas em aberto, que os alunos vivenciam no

momento, sem existirem respostas certas. Todavia, os temas CTS podem contemplar situações com algum tipo de juízo estabelecido ou até mesmo simulações, desde que estas possam ser refletidas de acordo com as experiências de mundo dos educandos. Dessa forma, a autora argumenta a favor da leitura e problematização da realidade.

Auler, Dalmolin e Fenalti (2009) discutem em uma pesquisa bibliográfica a natureza dos temas em Freire e em CTS, aprofundando aspectos teórico-metodológicos sobre TG e Temas Sociais. A revisão se deu em três espaços: 1) Anais - III Seminário Ibérico CTS no Ensino das Ciências, VII Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias e IV Seminário Ibérico CTS en la Enseñanza de las Ciencias; 2) Guias didáticos do Grupo Argo de Renovação Educativa¹⁰; 3) Coletânea de Cadernos de Formação, constituídos de relatos de intervenções curriculares produzidas quando Paulo Freire foi Secretário Municipal de Educação de São Paulo, na década de 1980. Os resultados foram sistematizados em cinco categorias, já explicitadas na revisão de literatura, junto ao trabalho de Hansen *et al.* (2020). Aqui, destacamos as três primeiras.

A primeira categoria de Auler, Dalmolin e Fenalti (2009) foi relacionada à abrangência dos temas, em que o caráter universal foi encontrado nos anais dos eventos, sem vínculos com comunidades específicas. Enquanto isso, o Grupo Argo apresentava exemplares com problemas gerais ligados ao desenvolvimento científico-tecnológico, de forma simulada, passíveis de adaptação. Os cadernos de formação da Secretaria Municipal de Educação de São Paulo, em sua maioria, continham relatos envolvendo problemáticas da comunidade dos educandos.

A segunda categoria demonstrou que os cadernos de formação apresentavam temas originados no processo de IT, enquanto a análise dos trabalhos CTS indicou que nenhum realizou a investigação, sendo quase todos escolhidos por professores, pela relevância/repercussão na mídia. Ratificamos essas características, observadas também na atualidade, pelos artigos de Magoga *et al.* (2015) e de Ferreira, Muenchen e Auler (2019).

A terceira categoria versava sobre o envolvimento de disciplinas na estruturação dos temas, sendo os TG indissociáveis da interdisciplinaridade, uma vez que é necessária a articulação de diferentes profissionais e o trabalho

¹⁰ O grupo ARGO apresenta problemas abertos em situações e notícias simuladas, levando à tomada de decisão pela busca de informações e argumentos (GRUPO ARGO, 2020).

pedagógico pressupõe coletivos de múltiplos saberes. Os autores perceberam que os trabalhos balizados por Freire não se mantinham restritos a uma área do conhecimento. Na análise dos trabalhos CTS, foi possível diagnosticar práticas pontuais, englobando em sua maioria, uma única disciplina. Quando duas ou mais eram envolvidas, pertenciam a uma área específica ou áreas afins.

Reflexões apresentadas por Auler (2018) se somam e problematizam as relações de CTS e Freire expostas até aqui. O autor sugere um olhar mais crítico para elas e aponta outro possível distanciamento: o de considerar que a perspectiva Freireana não aprofundou epistêmica e sociologicamente o campo científico-tecnológico. Conseqüentemente, algumas abordagens de viés Freireano articuladas à Educação CTS acabam não trazendo à luz das discussões a problematização dos aspectos de CT. Ou seja, quando os diálogos e problematizações não contemplam também essa dimensão, a abordagem pode se tornar fragilizada porque a mobilização dos sujeitos continuará silenciada frente a valores dominantes da sociedade (AULER, 2018). Daí que tal crítica foi assumida pelo PLACTS.

Por esse motivo, Auler e Delizoicov (2015) já defendiam meios de inserção do PLACTS no Ensino de Ciências, em busca de compreensões mais ampliadas sobre a não-neutralidade de CT. Os autores, assim como a obra de Auler (2021a), argumentam que a busca por problemas sociais e a seleção destes são direcionadas por valores. Logo, se os sujeitos não são despertados para ler criticamente as problemáticas da sociedade e as influências dos grupos hegemônicos, as demandas que deveriam ser particulares de cada localidade podem acabar se transformando em demandas universais, referentes a contextos distintos e externos (AULER; DELIZOICOV, 2015). O meio defendido por Auler e Delizoicov (2015) para se atingir isso na educação é a IT, via redução temática.

Em resumo, a IT ou outros processos de busca por TG permitem aos sujeitos imergirem em suas realidades e nos valores nelas presentes, a fim de vislumbrar situações que ainda estão ocultas ou naturalizadas. A redução temática contribuiria tendo em vista a reunião de setores e/ou profissionais de diferentes áreas para pensar de forma integrada nas reorganizações curriculares, ações pedagógicas e agendas de pesquisas, todas balizadas por temas que refletem problemas reais da localidade (AULER; DELIZOICOV, 2015; AULER, 2018, 2021a). Buscas por dissertações e teses que abrangessem a articulação entre Freire e CTS ou PLACTS

foram realizadas por Schwan e Santos (2021) na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações e seus resultados sistematizados em quatro categorias.

A primeira categoria de análise de Schwan e Santos (2021) evidenciou aproximações entre CTS e Freire na estruturação curricular orientada por temas e, entre PLACTS e Freire, quando os temas permitem discussões de problemas locais e orientam ações na busca por novos caminhos às demandas sociais (novos caminhos para a PCT). Considerações foram feitas sobre a formação de professores, que deve ser estimulada nessa perspectiva, incluindo o incentivo a trabalhos interdisciplinares. A segunda categoria ressaltou a participação democrática em processos decisórios envolvendo temas de CT, resgatando argumentos de Auler e Delizoicov (2006b) sobre a articulação entre CTS e Freire referentes à compreensão crítica das interações da tríade CTS e importância da leitura do mundo contemporâneo.

A terceira categoria de Schwan e Santos (2021) reuniu reflexões sobre a educação problematizadora em detrimento da suposta neutralidade da ciência, sendo esse um dos motivos apontados para relacionar Freire e CTS, haja vista que a produção científico-tecnológica não está desvinculada do contexto e, portanto, não deve ser vista como um objeto de domínio dos grupos de especialistas. Os autores apontam que quando as construções históricas são problematizadas sob a ótica da localidade e necessidades de pesquisa, é possível relacionar o PLACTS. A quarta categoria expôs algumas divergências entre Freire e CTS ou PLACTS. São mencionados os achados de Auler, Dalmolin e Fenalti (2009) sobre a origem dos temas, seus alcances e encaminhamentos dados via AT ou AC. A importância da formação docente a partir de práticas nesse viés também foi sinalizada.

Todos os trabalhos discutidos até aqui geraram inquietações quanto a alguns aspectos. O **primeiro** deles se refere à adoção unânime da terminologia Freire-CTS por parte das produções que assumiram a relação entre ambas as matrizes teóricas. A partir disso, surgem críticas na literatura quanto a não menção ou falta de apropriação das ideias de Freire, e ainda a inexistência do processo de IT (ROSO; AULER, 2016; DIONYSIO *et al.*, 2020). De modo geral, significa dizer que alguns pesquisadores da nossa área têm percebido na utilização dessa terminologia, a

adoção de Paulo Freire como “ponto inicial”¹¹ da proposta (teórica ou prática), dando a entender que os temas seriam selecionados por processos de busca de TG.

O **segundo aspecto** é que na articulação Freire-PLACTS, como os estudos sugerem, a redução temática seria o caminho para a identificação e proposição de agendas de pesquisas preocupadas com os problemas da América Latina (AULER; DELIZOICOV, 2015). Contudo, essa generalização da terminologia não faria sentido em propostas que buscam relacionar Freire e CTS, sem os processos de busca de TG. O **terceiro aspecto** relaciona-se com o estudo de Almeida (2018) sobre a articulação Freire-CTS, em que a autora considera que os TG com base nessa terminologia são complexos, interdisciplinares, de relação local-global, é aberto para propostas que visem solucionar seus problemas e envolvem CT. Diante disso, propostas envolvendo CTS que são inspiradas no hemisfério norte (AULER; DELIZOICOV, 2015) não conseguiriam contemplar esses requisitos, pois não refletiriam demandas locais (AULER, 2018, 2021a).

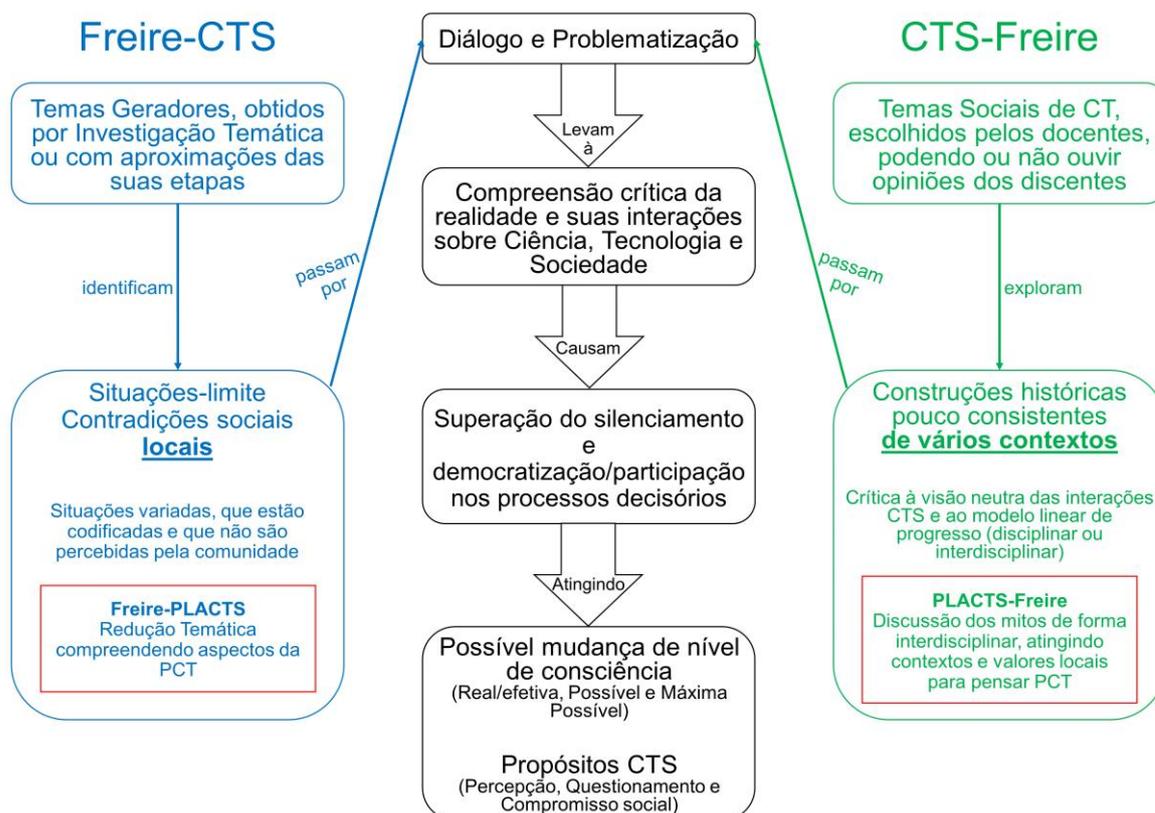
O **quarto aspecto**, ainda sobre o trabalho de Almeida (2018), é que a autora sinaliza que todo TG é um tema CTS, mas nem todo tema CTS é um TG. Quanto a primeira parte da afirmação, é verdade que TG são temas CTS, mas cabe ressaltar o fator intenção mencionado no trabalho de Auler e Delizoicov (2015) sobre a articulação Freire-PLACTS (que serve também para Freire-CTS). Os autores defendem, com auxílio de pesquisadores do PLACTS, que se não houver intenção de discutir aspectos de CT e internalizar nas instituições de ensino as agendas sociais, não há como garantir a dimensão local. Não obstante, a segunda parte da afirmação sobre nem todo tema CTS ser TG, constata-se os exemplos supracitados a respeito de estudos e pesquisas que podem declarar a articulação Freire-CTS sem terem obtido seus temas a partir de processos de busca por TG, o que poderia “descaracterizar” a concepção Freireana.

Portanto, sobre os estudos apresentados, evidenciou-se algumas singularidades entre os temas em Freire e CTS, bem como aspectos (ou lacunas) que não dão conta de serem explicados pela generalização de uma terminologia. Com isso, estas nos levaram a pensar em uma distinção entre os termos Freire-CTS/PLACTS e CTS/PLACTS-Freire, não no sentido de classificar, mas a fim de que os pesquisadores da nossa área consigam melhor caracterizar suas propostas,

¹¹ Ponto inicial no sentido de mencioná-lo em primeiro lugar, pressupondo que o foco maior estaria em Paulo Freire (Freire-CTS).

buscando minimizar possíveis críticas às abordagens assumidas. Propomos o seguinte esquema (Figura 4) para auxiliar no processo de diferenciação e escolha do termo a ser usado:

Figura 4 – Diferenciação Freire-CTS/PLACTS e CTS/PLACTS-Freire



Fonte: Autor (2023)

A Figura 4 auxilia na definição do termo a ser utilizado por pesquisadores que trabalham na perspectiva de articulação entre Freire e CTS. Cabe destacar que os elementos em comum das duas matrizes teóricas, apresentados nas produções de Auler e Delizoicov (2006a, 2006b, 2007) e Auler, Dalmolin e Fenalti (2009), foram considerados e representados ao centro, na cor de fonte Preto. Corroboramos com tais elementos e em nosso entendimento tanto as perspectivas Freire-CTS/PLACTS, quanto CTS/PLACTS-Freire, são conduzidas pelo diálogo e problematização, em busca da compreensão crítica e mudança de atitude. Entretanto, avançamos no entendimento de que existe mais um elemento em comum, o ponto de chegada das propostas orientadas por Freire e CTS, que será discutido na sequência.

De todo modo, defendemos que a escolha do termo deve considerar duas etapas, conforme já foi dito: o ponto de partida, na forma como o tema é selecionado; e os encaminhamentos até o ponto de chegada, pelo contexto das discussões, posicionamentos críticos assumidos e/ou intervenções na realidade. A seguir faremos algumas discussões teóricas sobre os termos, com base na Figura 4.

Freire-CTS e Freire-PLACTS

Conforme já foi abordado, os temas em Freire, denominados “Temas Geradores”, são obtidos via processo de IT ou outros processos de obtenção de TG (por exemplo, Momentos Pedagógicos e Rede Temática). Envolvem equipes e trabalhos interdisciplinares que revelam contradições locais conhecidas por meio de situações-limite. Estas situações devem ser compreendidas e superadas para romper com a cultura do silêncio (DELIZOICOV, 1991; FREIRE, 2019). Quando se opta por utilizar terminologias com Freire situado em primeiro lugar, espera-se que esses requisitos sejam contemplados.

Logo, sugerimos que o termo Freire-CTS seja usado quando os pressupostos Freireanos são explorados de forma consistente na escolha do tema. Nesse caso, a obtenção se dá por processos de busca de TG. Devem carregar a interdisciplinaridade como princípio, buscando fazer emergir as situações-limite, definidas como situações que fazem parte da historicidade dos sujeitos, os quais encontram limites que impedem a percepção na totalidade dos fatos (FREIRE, 2019). Estas podem existir em situações variadas, mas para que ocorra a articulação com os referenciais CTS, devem ser dialogadas e problematizadas observando os diferentes âmbitos da sociedade contemporânea, considerando CT e os mitos (AULER, 2002) por trás delas. O foco são os problemas locais identificados, mas em alguns casos pode ocorrer a incorporação de situações de abrangência global, em decorrência da polissemia da Educação CTS e as influências do hemisfério norte.

Quando os temas são obtidos via processos de obtenção de TG, com seu foco permanecendo em demandas locais/regionais e com a etapa de redução temática (ou etapas semelhantes a ela) materializando, sugere-se a adoção do termo Freire-PLACTS (AULER; DELIZOICOV, 2015). Isso porque as concepções sobre a não-neutralidade de CT tratadas nessa abordagem possuem potencial para subsidiar a participações mais ampliadas dos sujeitos nos processos decisórios, podendo reverberar em outras reflexões e/ou ações junto às PCT. Com isso, os

problemas reais de CT historicamente ignorados são pensados junto aos demais valores presentes na sociedade, principalmente os hegemônicos que se sobrepõem aos valores sociais e democráticos. Nesses casos, ao emergirem as situações-limite, os sujeitos envolvidos conseguem encontrar codificações que normalmente não são percebidas pelo viés científico-tecnológico, que acabam influenciando a lógica linear e neutra dos currículos atuais por conta de valores mercadológicos e neoliberais.

Logo, os processos de obtenção de TG podem atingir, na perspectiva Freire-CTS, reflexões acerca da reorganização curricular e conseqüentemente do papel das instituições de ensino, que serão norteados pelas problemáticas encontradas, seguindo a lógica da AT. Essa lógica não ignora o conhecimento sistematizado, mas atribui significados e busca a resolução de conflitos e contradições presentes no dia a dia, considerando os saberes dos educandos (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2018). Na perspectiva Freire-PLACTS, se agrega ao papel das instituições de ensino, o debate, a identificação e/ou a proposição de agendas de pesquisa relacionadas com aquele problema, de dimensão local. Nesse caso, os membros daquelas comunidades podem ser mobilizados por meio de pesquisas de iniciação científica, graduação, mestrado, doutorado, ou ainda, pela estruturação de componentes curriculares complementares de graduação, cursos e outras ações, como a incubadora social (AULER; DELIZOICOV, 2015; AULER, 2018, 2021a).

Ou seja, as contribuições da Educação CTS até podem carregar influências do hemisfério norte, mas sugere-se que nas duas perspectivas foquem nas demandas locais/regionais, por meio do trabalho interdisciplinar. Assim, a Educação CTS da América Latina pode receber grandes contribuições via problematização, por exemplo, das políticas públicas que envolvem o desenvolvimento de CT, das análises pré-produção e das questões socioambientais (AULER; DELIZOICOV, 2015; AULER, 2021a). Vale ressaltar que as categorias do diálogo e problematização guiam o processo educacional, com o educador sendo o responsável pela mediação e estímulo ao senso crítico dos educandos, buscando romper com a cultura do silêncio e promover a participação consciente nos processos decisórios (FREIRE, 2019, 2020).

Como resultado da *práxis* Freireana, comumente se encontram trabalhos mencionando a busca pelo inédito viável¹², que se dá pela transformação na tomada

¹² Aquilo que ainda não é conhecido, mas que é capaz de ser descoberto e/ou construído para transformar a realidade (FREIRE, 2019).

de consciência (FREIRE, 2019). A Pedagogia do Oprimido (FREIRE, 2019) apresenta, com base em Goldmann (1970), os conceitos de consciência real ou efetiva e consciência máxima possível. No nível de consciência real ou efetiva, os sujeitos estão limitados e não conseguem perceber obstáculos e barreiras que os impedem de perceber além das situações-limite. Já no nível de consciência máxima possível, os sujeitos passam a conhecer os fatores que antes estavam limitando suas percepções e desejam superá-los, indo ao encontro do inédito viável. Freire (1967) já apontava algumas ideias sobre a conscientização das pessoas ser capaz de desvelar a realidade por meio da democratização, tornando a população atuante nos seus processos históricos.

Almeida (2018) percebe indicativos que a articulação Freire-CTS, quando incorpora a Matriz CTS como referência, pode auxiliar para que o nível de consciência real seja superado, atingindo o nível de consciência máxima possível. Entretanto, cabe ressaltar que nem toda conscientização faz com que os sujeitos intervenham em suas realidades. Freire reconhece isso anos depois, em Pedagogia da Esperança (FREIRE, 2022, p. 143, *grifo do autor*), quando escreve:

[...]. Uma delas é a crítica que a mim mesmo me faço de, em *Educação como prática da liberdade*, ao considerar o processo de conscientização, ter tomado o momento do desvelamento da realidade social como se fosse uma espécie de motivador psicológico de sua transformação. O meu equívoco não estava obviamente em reconhecer a fundamental importância do conhecimento da realidade no processo de sua transformação. O meu equívoco consistiu em não ter tornado estes polos – conhecimento da realidade e transformação da realidade – em sua dialeticidade. Era como se desvelar a realidade significasse a sua transformação.

A declaração foi considerada por Auler (2021b, p. 23) como a possível situação-limite na *práxis* Freireana, visto que Paulo Freire “[...] constatou é que a consciência da realidade não garante sua transformação”. E por isso reconhece-se a existência de mais um nível de consciência, comentado, mas não explorado em Freire (2019) junto às ideias de Goldmann (1970). Além da **consciência real ou efetiva** que consiste numa visão mais ingênua – eu diria por vezes estática do ponto de vista da possibilidade de não haver a sua transformação para outros níveis – e da **consciência máxima possível** que consiste na compreensão ampliada que o sujeito passa a ter sobre a sua realidade e a ação que vai desempenhar visando transformá-la, existe um nível intermediário também discutido por Goldmann (1970):

a **consciência possível**. Esta consiste na consciência que o sujeito adquire sobre a sua realidade, superando algumas situações-limite, mas sem agir sobre ela.

O trabalho de Milli (2019) avança no sentido de auxiliar na definição dos conceitos supracitados, pois o autor busca elucidar e ampliar as relações entre os níveis de consciência expostos na obra de Paulo Freire junto aos autores Lucien Goldmann (níveis de consciência a partir de momentos históricos e das interações entre classes ou grupos sociais), André Nicolaï (graduação da consciência a partir do desenvolvimento histórico da consciência de classe) e Ludwik Fleck (círculo esotérico composto por poucos membros que formam pensamentos e círculo exotérico compostos por mais membros que podem legitimar ou não as ideias que são produtos do círculo esotérico).

Logo, Milli (2019) considera que: quando se menciona o nível de consciência real ou efetiva, não há como se desvincular da concepção e formas limitadas que os indivíduos pensam e agem frente aos poderes e grupos hegemônicos; quando se menciona o nível de consciência possível, não há como negar que ocorre um despertar para algumas formas de pensar, antes não percebidas pelos indivíduos; e quando se menciona o nível de consciência máxima possível, não há como deixar de considerar a direção consciente do pensamento e da ação, de forma clara, convicta e transformada. Nessa pesquisa vamos além, entendendo que mais uma relação entre os níveis de consciência (GOLDMANN, 1970) é possível, junto aos propósitos CTS da Matriz CTS (STRIEDER; KAWAMURA, 2017).

O elemento que avançamos sobre os estudos de Auler e Delizoicov (2006a, 2006b, 2007) e Auler, Dalmolin e Fenalti (2009), comentado anteriormente, diz respeito ao ponto de chegada das propostas de articulação entre Freire e CTS. Defendemos aqui que as práticas assumidas podem permitir aos sujeitos atingir os três níveis de consciência, que não estão distantes dos propósitos CTS. No nível de consciência real ou efetiva, é possível realizar a aproximação com “[...] casos menos críticos” (STRIEDER; KAWAMURA, 2017, p. 44) do propósito CTS de desenvolvimento de percepção, identificando relações de CT presentes no dia a dia, mas ainda com ideias neutras, de verdades imutáveis. Ou seja, tais relações muitas vezes estão codificadas e até são percebidas por fazerem parte de determinado contexto, mas não carregam muitos significados, pois estão naturalizadas.

De toda forma, quando as percepções se vinculam a casos mais críticos (por exemplo, perceber situações de forma contextualizada e interdisciplinar, mesmo que

sem refleti-las), é possível que haja o início de uma transição para o próximo nível de consciência. No nível de consciência possível, a aproximação pode se dar com o propósito CTS de desenvolvimento de questionamentos, pela “[...] compreensão de questões sociais relacionadas à cidadania [...]” (STRIEDER; KAWAMURA, 2017, p. 44), além de buscar “[...] discutir as implicações do desenvolvimento científico-tecnológico na sociedade e, com isso, almeja uma compreensão sobre a utilização responsável dos recursos naturais e aparatos tecnológicos” (STRIEDER; KAWAMURA, 2017, p. 44). Nesse caso, os questionamentos despertam um nível mais crítico e são oriundos de problemáticas e/ou relações entre dimensões sociais que passaram a ser vislumbradas. Contudo, questionar e tomar posicionamento não garante que ocorrerá uma intervenção para transformar a realidade.

Finalmente, no nível de consciência máxima possível, pode-se pensar a partir do propósito CTS de desenvolvimento de compromissos sociais, uma vez que “[...] apresenta elementos comuns aos pressupostos freireanos, no sentido de abordar a realidade de forma a identificar caminhos para sua transformação” (STRIEDER; KAWAMURA, 2017, p. 46). Segundo as autoras, a busca pela transformação do mundo envolve transformações concretas, “[...] de intervenção na realidade” (STRIEDER; KAWAMURA, 2017, p. 46). A única questão aquém dessa articulação se deve ao fato de os compromissos sociais poderem ser assumidos sem a ação na sociedade. Entretanto, nesse caso, desenvolver compromissos sociais não se trata apenas do movimento de despertar questionamentos, mas vai além porque permite julgamentos e decisões conscientes, se configurando como uma compreensão ampliada que gerará algum tipo de ação (que por vezes não é imediata, mas ocorre).

CTS-Freire e PLACTS-Freire

Os temas CTS não passam por processos de obtenção de TG, podendo ser denominados “Temas Sociais” (SANTOS; MORTIMER, 2000). Os Temas Sociais, na maioria das vezes, são selecionados por professores, em diálogo ou não com seus estudantes. Isso se justifica porque não são, necessariamente, vinculados a comunidades específicas, podendo ser abordados em vários contextos ou situações simuladas, por influências de vertentes do hemisfério norte (AULER; DELIZOICOV, 2015). Todavia, o trabalho com esses temas também busca desenvolver a capacidade de tomada de decisão frente a situações controversas que devem estar

associadas à CT, para serem discutidas em sala de aula sob a ótica das aplicações tecnológicas e suas consequências sociais (AULER, 2002, 2007).

Sugerimos o termo CTS-Freire quando não há processo de busca de TG. Os temas poderão ser definidos somente pelos docentes (influências de importação de demandas do hemisfério norte) ou então em acordo com os discentes (saberes e vivências influenciam a escolha). A diferença se encontra na não realização de uma investigação envolvendo vários especialistas e na possibilidade de não ocorrer interdisciplinaridade entre as áreas do saber. Concepções de CTS de vertentes dos países mais desenvolvidos tendem a reproduzir uma Educação CTS praticada disciplinarmente ou relacionando apenas áreas afins (AULER; DALMOLIN; FENALTI, 2009; AULER; DELIZOICOV, 2015). No entanto, defendemos que o trabalho interdisciplinar pode e deve ocorrer, o que viabilizaria práticas próximas à vertente latino-americana, em virtude de possibilitar maiores embasamentos sobre outras áreas do conhecimento e suas relações com as dimensões da sociedade.

Nos trabalhos que carregam concepções disciplinares, fragmentadas e de soberania docente, geralmente a escolha do tema se dá por situações controversas, sejam elas: de grande repercussão e adequáveis a vários contextos; de simulações; ou que envolvem a realidade de determinada comunidade, mas que não podem ser exploradas totalmente, visto que sua identificação parte de olhares limitados. Essa constatação quanto a origem dos temas corrobora com os achados da revisão feita por Auler, Dalmolin e Fenalti (2009). Quando as discussões passam a explorar as construções históricas, mantendo abrangências globais quanto às temáticas, a terminologia CTS-Freire é coerente porque não nega a crítica à visão neutra das interações CTS e ao modelo linear de progresso, mas suas problematizações podem conduzir a reflexões de outras problemáticas distantes do nosso contexto (globais).

Nesses casos que envolvem contextos globais, tanto as abordagens disciplinar ou interdisciplinar levam à mesma perspectiva, CTS-Freire, pois não se aproximam dos problemas reais. Todavia, recomenda-se fortemente que as situações controversas de grande repercussão e/ou simuladas se aproximem das vivências do cotidiano, permitindo buscar e/ou materializar soluções junto aos interesses de pesquisa e problemas reais que envolvem a tríade CTS na América Latina. Outrossim, que as situações que envolvem determinada comunidade mantenham o foco na realidade local e nos seus problemas.

Quando a aproximação com o contexto local ocorre, entendemos que a abordagem disciplinar não dá conta de compreender as situações do dia a dia em sua completude, ou seja, pelos aspectos sociais, econômicos, políticos e científico-tecnológicos. A discussão destes pode até ocorrer, mas a Ciência por si só não propõe soluções de forma isolada. Não obstante, quando a aproximação com a realidade ocorre por abordagens interdisciplinares¹³, entendemos que os diálogos e problematizações sobre os mitos poderão atingir fragilidades de forma ampliada e auxiliarão no incentivo à discussão de novas PCT, mais preocupadas com as agendas locais de pesquisa, assumindo a terminologia PLACTS-Freire.

Na mesma lógica, quando os temas são escolhidos pelos docentes em diálogo com os discentes, a tendência de construir relações com a realidade, incluindo saberes e valores presentes na sociedade, é maior. Isso porque o educando se torna mais participativo quando se sente pertencente às discussões, agregando suas experiências e pensando sobre os problemas que o cercam. Nesses casos, se o debate sobre PCT é atingido por ações interdisciplinares, em concordância com a nota de rodapé número 13, aliadas às concepções de realidade de Brick (2017), pode-se pensar em assumir a terminologia PLACTS-Freire.

Ou seja, entendemos que quando os elementos da realidade dos sujeitos (relações, processos e construções) são problematizados em uma perspectiva coletiva e colaborativa, incluindo especialistas reconhecidos por seus diferentes saberes, pode ocorrer uma melhor compreensão sobre os temas. Não obstante, o argumento de Marques *et al.* (2020) sobre o reducionismo do olhar para o sujeito deve ser levado em consideração e justifica a busca por práticas de caráter PLACTS-Freire, uma vez que a reestruturação escolar e curricular deve ser incorporada, aproximando-se da comunidade e de suas problemáticas sob o olhar da PCT. Do contrário, é mais coerente manter a terminologia CTS-Freire.

Nesse sentido, o papel social das instituições de ensino, pensado via AT, poderá garantir (re)organizações e (re)significações da lógica educacional e social na América Latina, com e para as comunidades, um ideal defendido em trabalhos

¹³ Ratifica-se a ideia de interdisciplinaridade exposta na página 42 (POMBO; GUIMARÃES; LEVY, 1994; POMBO, 2008; THIESEN, 2008), em que está vinculada à convergência de saberes, visando compreender um objeto por meio de diferentes perspectivas. Outrossim, para além da oposição à fragmentação das ciências e seus conhecimentos, corroboramos com Dalmolin (2020, p. 120) sobre seu caráter articulador entre, “[...] especialistas legitimados pela academia e especialistas reconhecidos pelo saber tradicional e popular, em prol da compreensão e transformação do mundo vivido, seja via Ensino, Pesquisa, Extensão, Gestão ou na relação indissociável entre eles”.

como Auler e Delizoicov (2015) e Auler (2018, 2021a). Destaca-se que enquanto os processos de busca por TG encontram situações-limite que são inconscientes, a escolha temática das articulações CTS-Freire e PLACTS-Freire se dá pelo direcionamento em oposição às construções históricas, de visão neutra da Ciência e modelo linear de progresso (AULER, 2002, 2007). Logo, quando se situa CTS em primeiro lugar, espera-se que isso seja observado.

De toda forma, as construções históricas também são dialogadas e problematizadas, orientando a escolha do conteúdo pautada pelo tema, conforme a ideia de AT. A mediação do conhecimento é papel do educador, que proporcionará a reflexão crítica das interações entre CTS, desde abrangências globais até locais. Como resultados, reconhecem-se as mesmas possibilidades de proximidade entre os níveis de consciência (GOLDMANN, 1970) e os propósitos CTS, pois Strieder (2012) aponta que a participação democrática em processos decisórios é almejada, porém as intervenções para transformar a realidade podem ou não ocorrer. Segundo a autora, existem diferentes formas de participação, que vão de níveis mais passivos até níveis mais críticos e ativos, associados aos desenvolvimentos de percepções, questionamentos ou compromissos sociais (STRIEDER, 2012; STRIEDER; KAWAMURA, 2017).

Conforme a proposta ora apresentada, consideramos a existência de mais de uma terminologia. Como resposta para o questionamento feito anteriormente, situamos nossa pesquisa pela perspectiva CTS-Freire, com aproximação de PLACTS-Freire, tendo em vista os seguintes aspectos: 1) A ação caracterizou-se como pontual (componente curricular complementar de graduação), em uma estrutura ainda engessada. Apesar de ter viabilizado o pensamento sobre problemas reais abrangendo contextos globais e locais, problematizando ações da sociedade e o domínio de valores hegemônicos, ocorreu de forma disciplinar (Ciência isolada); 2) Fomentou um espaço de busca por caminhos possíveis para uma formação inicial mais problematizadora, incentivando o pensar sobre a reorganização das estruturas das instituições de ensino e o trabalho coletivo; e 3) Reconheceu a importância de um currículo pautado pela AT para mobilizar docentes (em formação inicial ou continuada) e discentes, em investigações de temas da comunidade considerando suas necessidades e novas políticas públicas, incluindo aquelas de CT.

Entendemos que nossa pesquisa pode trazer contribuições para a área, devido aos argumentos já apresentados, que serão retomados agora, em síntese.

Primeiro, pelo estímulo necessário à superação de currículos que são aprisionados em folhas de papel e que não se organizam a partir de interesses humanos, políticos, culturais e da CT (AULER; DELIZOICOV, 2015; GIACOMINI; MUENCHEN, 2016). **Segundo**, pela necessidade de formações de professores que pensem a articulação das matrizes, permitindo superar a concepção bancária de educação, tornar os educandos mais autônomos e engajar a comunidade escolar por meio de currículos humanizadores (ALMEIDA; GEHLEN, 2019; SCHWAN; SANTOS, 2021). O trabalho de Roso e Auler (2016) corrobora com essa ideia, no sentido de repensar a formação de professores, para que o currículo seja desvinculado do modelo linear e conteudista.

Terceiro, com base nos indícios percebidos por Nascimento e von Linsingen (2006), que sugerem a aplicação da articulação entre a abordagem CTS e a filosofia educacional de Paulo Freire no ensino superior, com adaptações e contextualizações. **Quarto**, a recomendação de Santos (2011) para aplicar a proposta CTS na perspectiva Freireana em cursos de Química e na educação básica. **Quinto** e último, pela constatação da hegemonia tecnicista e neoliberal de currículo, presente em muitas escolas, devido a forma de organização de vestibulares para ingresso no ensino superior, sinalizando que debates curriculares no âmbito das universidades são essenciais (MUENCHEN; AULER, 2007b). Os artigos de Halmenschlager (2011) e Marques *et al.* (2020) argumentam de maneira muito similar, indicando que os currículos das escolas resultam de um processo histórico, disciplinar e fragmentado, com o objetivo de transmitir conceitos a serem memorizados para o acesso ao ensino superior.

Para além disso, a apresentação desses argumentos leva em consideração os apontamentos feitos por Strieder e Kawamura (2017, p. 50), sobre a importância de definir e explicitar os resultados almejados e rumos que se deseja seguir na educação, haja vista que as autoras constatam que “[...] muitas vezes, as intenções educacionais presentes nos trabalhos, acabam seguindo discursos estabelecidos [...]; sem, contudo, esclarecer o real sentido desses propósitos”. Tudo isso é importante para promover uma cultura de participação ampliada (AULER; DELIZOICOV, 2001; ROSA; STRIEDER, 2021) contrária ao silenciamento da sociedade, junto a uma formação crítica, dialógica e problematizadora.

5 CAMINHOS METODOLÓGICOS: DA PESQUISA À ANÁLISE

Este capítulo apresenta os caminhos metodológicos da pesquisa, bem como, para a análise dos dados obtidos. Para tanto, está dividido em cinco subitens. O primeiro se destina a apresentar aspectos que justificam a escolha pela Pesquisa-ação e as aproximações que esta pesquisa de mestrado materializou em convergência do referencial teórico adotado. O segundo, terceiro e quarto serviram para caracterizar o contexto no qual a pesquisa ocorreu, a escolha pelo componente curricular que recebeu o pesquisador em uma imersão de ensino e as características principais da turma. O quinto e último subitem descreve todo o processo de análise ancorado na ATD.

5.1 Aproximação com a Pesquisa-ação

Tendo em vista o que foi apresentado até agora, nota-se que a articulação entre os pressupostos Freireanos e a perspectiva CTS têm suas relações estabelecidas pela abordagem de temas com caráter crítico-reflexivo, visando a participação cidadã de forma democrática em processos decisórios. No contexto educacional seria ideal que os docentes assumissem o compromisso de ressignificar seus planejamentos e abordagens pedagógicas, uma vez que as estruturas curriculares precisam ser reorganizadas a partir de práticas problematizadoras. Nesse sentido, a pesquisa se propõe a identificar e refletir contribuições das matrizes CTS e Freire, em uma imersão de ensino. Para tanto, a metodologia de pesquisa assumida foi uma aproximação dos ideais da pesquisa-ação¹⁴ (THIOLLENT, 2011), que tem sido aplicada em diversas áreas, incluindo a Educação.

A escolha da pesquisa-ação no campo educacional se justifica porque essa metodologia é desenvolvida quando os objetivos da pesquisa propõem a produção de ideias para a construção ou reconstrução do sistema de ensino, não se limitando à simples descrição ou avaliação, uma vez que os pesquisadores devem pensar a

¹⁴ A pesquisa participante discutida por autores como Carlos Rodrigues Brandão também seria coerente, contudo, registramos que entendemos tal metodologia como uma proposta totalmente horizontal, na medida em que o pesquisador e demais participantes compartilham atividades, tarefas e saberes. No nosso caso, optamos pela pesquisa-ação em virtude de organizarmos a pesquisa em fases, as quais os participantes não tiveram a possibilidade de contribuir naquelas que antecederam a imersão de ensino, como é o caso do planejamento do componente curricular e escolha das metodologias a serem abordadas, que foram realizados pelo pesquisador e professora regente.

“[...] utilização do conhecimento para contribuir para a transformação da situação” (THIOLLENT, 2011, p. 85). Essa é nossa intenção de pesquisa, buscando articular em um curso de licenciatura em Química, espaços para (re)pensar a organização curricular e o planejamento docente, com vistas a transformar o cenário identificado pela problemática. Com a pesquisa-ação, a participação dos usuários do sistema escolar é encorajada por um ambiente de situações abertas e dialógicas em busca da solução dos problemas, em que a concepção das atividades pedagógicas e educacionais previstas assume uma dimensão conscientizadora durante todo o processo e não apenas após a divulgação dos resultados (THIOLLENT, 2011).

Diante do exposto, as ideias que emergem das práticas educacionais devem promover o conhecimento e a ação racional em busca da emancipação transformadora. Quanto a concepção e organização da pesquisa, o livro de Michel Thiollent, Metodologia da pesquisa-ação, sugere uma ordem sequencial (roteiro) com 12 momentos, partindo de uma fase exploratória, até uma fase de divulgação dos resultados, a saber: 1) Fase exploratória; 2) O tema da pesquisa; 3) A colocação dos problemas; 4) O lugar da teoria; 5) Hipóteses; 6) Seminário; 7) Campo de observação, amostragem e representatividade qualitativa; 8) Coleta de dados; 9) Aprendizagem; 10) Saber formal/saber informal; 11) Plano de ação; e 12) Divulgação externa. No entanto, Thiollent (2011, p. 55) deixa claro que as etapas intermediárias dependerão dos caminhos adotados em função das circunstâncias:

O planejamento de uma pesquisa-ação é muito flexível. Contrariamente a outros tipos de pesquisa, não se segue uma série de fases rigidamente ordenadas. Há sempre um vaivém entre várias preocupações a serem adaptadas em função das circunstâncias e da dinâmica interna do grupo de pesquisadores no seu relacionamento com a situação investigada.

Por se tratar de uma aproximação à metodologia, nossa proposta de pesquisa se organizou em 10 fases, que serão apresentadas a seguir, conforme as definições de Thiollent (2011) e Gil (2021):

- **Fase exploratória:** consiste no levantamento de informações, que para além de imersões sistemáticas na literatura, realiza-se pelo reconhecimento do campo de pesquisa (visual, consulta a documentos, discussão com representantes das categorias envolvidas).

- **O tema da pesquisa:** é um problema prático, da área do conhecimento a ser abordado. Pode ser determinado pela natureza e/ou urgência de problemas encontrados, ou então, durante as discussões exploratórias entre pesquisadores e comunidade participante, de forma progressiva ao que emergirá. Deve ser delimitado por um prazo razoável e exequível, contribuindo para definir objetivos práticos.

- **A colocação dos problemas:** definição de uma problemática que se pretende resolver dentro de um campo teórico e prático. Podem ser colocados em termos de passagem de uma situação inicial para uma situação final (projeção de uma situação final, também denominada desejada, considerando objetivos e meios/soluções que viabilizam que esta seja atingida), ou então, de forma comparativa (observação, constatação, descrição e comparação de analogias, semelhanças ou diferenças existentes entre duas situações reais).

- **Hipóteses:** suposição formulada pelo pesquisador a respeito de possíveis soluções a um problema colocado na pesquisa, principalmente ao nível observacional. Contribui para organizar a pesquisa do ponto de vista de alcançar os objetivos e tornar a ação mais eficiente (reconhecer quais informações são importantes e necessárias na coleta, bem como os instrumentos para obtê-las).

- **Campo de observação, amostragem e representatividade qualitativa:** delimitação do campo em que se pretende atuar, considerando seu tamanho e sua representatividade, não apenas numérica, mas vinculada às intencionalidades da pesquisa e a presença de concepções significativas por parte dos grupos estudados.

- **Coleta de dados:** utiliza-se de diversas técnicas, sendo a entrevista individual ou coletiva, a mais usual. Outras formas também são adotadas, tais como questionários, observação participante, análise de conteúdo *etc.*

- **Plano de ação:** plano elaborado para concretizar a pesquisa, destinado a enfrentar o problema apontado. Deve abordar os objetivos a serem atingidos, procedimentos que deverão ser adotados para melhorar a situação apontada pela problemática, e por fim, medidas para o controle das ações da imersão de ensino e avaliação dos resultados.

- **Imersão de ensino:** materialização do plano de ação. Pode estar vinculada à fase denominada “aprendizagem”, pois a pesquisa-ação pode e deve estar associada à aprendizagem para garantir a relevância na pesquisa, sobretudo no campo educacional. Os envolvidos geram e utilizam informações, assim como, orientam a ação e tomam decisões. Dito de outra forma, abrange a produção e

circulação de informações, a elucidação e tomada de decisões, além de outros elementos envolvidos na aprendizagem dos sujeitos.

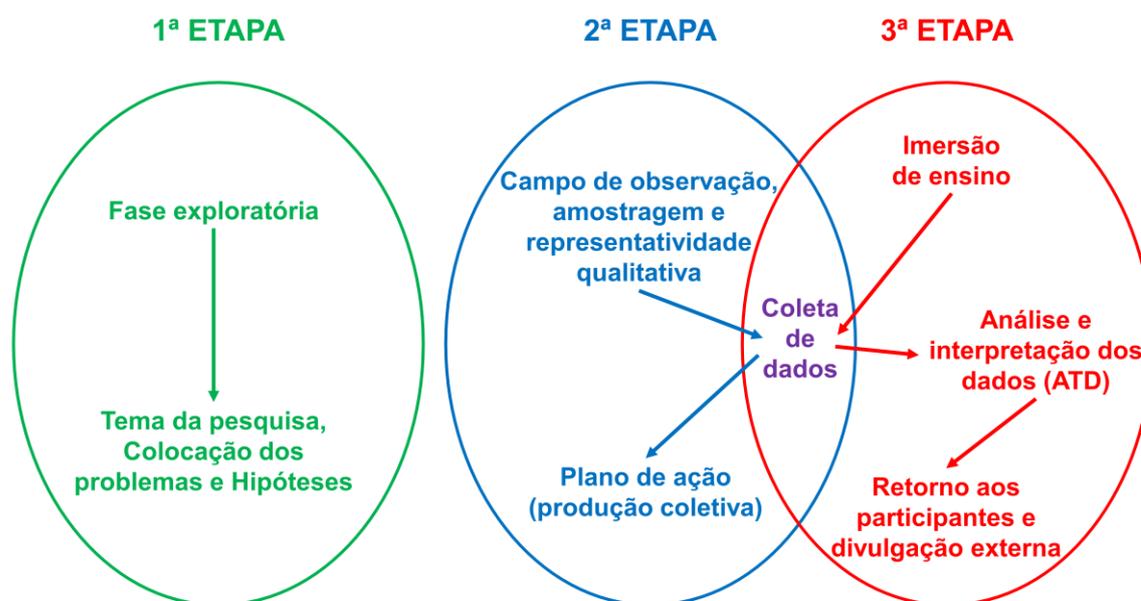
- **Análise e interpretação dos dados:** ocorre considerando passos da pesquisa clássica (categorização, codificação, tabulação, análise estatística *etc.*), ou pela discussão em torno dos dados obtidos, interpretando os resultados.

- **Divulgação externa:** retorno da informação aos grupos implicados e socialização dos achados, seja para setores interessados, bem como para grupos externos. O retorno deve ocorrer após a análise e interpretação dos dados, porque contribui para a síntese das informações coletadas e legitima as considerações tecidas, do ponto de vista de um conjunto e, não apenas, da visão restrita dos pesquisadores. A divulgação para setores interessados e/ou grupos externos fortalece pensamentos, opiniões e práticas desenvolvidos por outros agentes que vivenciam situações semelhantes.

A Figura 5 apresenta a proposta metodológica da pesquisa:

Figura 5 – Proposta metodológica da pesquisa (adaptação da pesquisa-ação)

Proposta baseada na metodologia **Pesquisa-ação** (THIOLLENT, 2011; GIL, 2021) com **análise qualitativa** e utilizando a **Análise Textual Discursiva – ATD** (MORAES; GALIAZZI, 2016)



Fonte: Autor (2023)

As atividades de pesquisa se dividiram em três etapas. **Na primeira** situando as fases exploratória e de tema/problemas/hipóteses. **Na segunda** as fases de definição do campo/amostragem representativa, coleta de dados e de plano de ação. E **na terceira** as fases de imersão de ensino, coleta de dados, análise/interpretação dos dados e divulgação dos resultados. O Quadro 2 apresenta a associação entre as 10 fases definidas e o desenvolvimento da pesquisa:

Quadro 2 – Associação entre as fases propostas e os movimentos da pesquisa

(continua)

Fase	Pesquisa
Exploratória (1ª etapa)	- Revisão bibliográfica; - Mapeamento de componentes curriculares.
Tema da pesquisa (1ª etapa)	- Ensino de Ciências/Química problematizador via Abordagem Temática
Colocação dos problemas (1ª etapa)	- Problemática prática: Sistema educacional conteudista e descontextualizado; - Problema de pesquisa prático: Contribuições de práticas pedagógicas problematizadoras para a formação cidadã de licenciandos em Química; - Objetivo(s) prático(s): Imersão de ensino.
Hipóteses (1ª etapa)	- Articulação CTS-Freire como promotora de uma educação problematizadora e cidadã.
Campo de observação, amostragem e representatividade qualitativa (2ª etapa)	- Turma do Componente Curricular Complementar de Graduação (CCCG): Estudos CTS e o Ensino de Química.
Coleta de dados (2ª e 3ª etapas)	- Questionários (pré e pós-imersão); - Gravações dos encontros e posterior transcrição; - Material visual produzido pelos licenciandos.

Quadro 2 – Associação entre as fases propostas e os movimentos da pesquisa

(conclusão)	
Plano de ação (2ª etapa)	<ul style="list-style-type: none"> - Primeiro momento: junto à docente regente (referencial teórico e planejamento programático); - Segundo momento: junto aos licenciandos (escolha do tema a ser pensado na perspectiva CTS-Freire, e definição da atividade final a ser produzida).
Imersão de ensino (3ª etapa)	- Oito encontros, sucedendo as primeiras aulas, que serviram como primeira aproximação dos licenciandos com o referencial teórico discutido no semestre, bem como para inserir o pesquisador no campo de pesquisa.
Análise e interpretação dos dados (3ª etapa)	- Análise qualitativa, via Análise Textual Discursiva.
Retorno aos participantes e divulgação externa (3ª etapa)	<ul style="list-style-type: none"> - Socialização em roda de conversa dirigida aos professores e graduandos do curso de Licenciatura em Química da UNIPAMPA campus Bagé; - Publicação de artigo; - Dissertação no repositório da UNIPAMPA.

Fonte: Autor (2023)

Com relação à primeira etapa, a fase exploratória se deu pela imersão bibliográfica e pela análise do Projeto Pedagógico de Curso (PPC) de Licenciatura em Química, com as respectivas ementas dos componentes curriculares. Uma vez da realização desse levantamento, a listagem de componentes curriculares foi separada e analisada na segunda etapa. Já a fase de tema/problemas/hipóteses, segundo a pesquisa-ação, precisa apresentar problemática e problemas práticos (problemática: sistema educacional conteudista e descontextualizado/problema de pesquisa: contribuições de práticas pedagógicas problematizadoras para a formação cidadã de licenciandos em Química), assim como objetivos práticos (imersão de ensino na formação inicial), e hipóteses para a resolução do problema (articulação CTS-Freire como promotora de uma educação problematizadora e cidadã).

Com relação à segunda etapa, a fase de definição do campo/amostragem representativa ocorreu diante da listagem gerada do levantamento feito no PPC do

curso e ementas dos componentes curriculares. Ressaltamos que a universidade e alguns objetivos presentes no PPC serão apresentados ainda nesse capítulo, no subitem 5.2. O Componente Curricular Complementar de Graduação (CCCG) selecionado foi Estudos CTS e o Ensino de Química e, da mesma forma, será apresentado nesse capítulo (subitem 5.3) junto ao mapeamento realizado e os motivos que fizeram com que ele fosse selecionado. Não obstante, a turma em que ocorreu a coleta de dados será apresentada no subitem 5.4.

A fase de coleta de dados aconteceu na segunda e na terceira etapa. Na segunda etapa os dados foram coletados via questionário pré-imersão, aplicado junto aos discentes da turma selecionada na intenção de compreender quais suas concepções quanto às relações entre CTS, as influências da Química na discussão de aspectos de CT presentes na sociedade e, também, quanto ao compromisso dos futuros educadores para a formação de seus educandos. A última fase da segunda etapa consistiu na produção coletiva do plano de ação, em dois momentos. O plano corresponde ao planejamento e ações da imersão de ensino.

O primeiro em parceria com a docente regente do CCCG, levando em consideração o referencial teórico e o planejamento programático assumidos, que serviram de base para que os acadêmicos construíssem as primeiras concepções sobre a temática; o segundo em diálogo com os licenciandos, escolhendo os temas de CT abordados durante toda a imersão e definindo qual tipo de atividade deveria ser desenvolvida. Os estudantes optaram por elaborar materiais visuais como forma de sintetizar algumas das discussões promovidas. Esses materiais também foram objeto de análise, compondo os resultados da dissertação em virtude das reflexões subsidiadas pelos movimentos de investigação e argumentação dos graduandos.

Com relação à terceira etapa, a imersão de ensino consistiu na aplicação do plano de ação, observando o caráter pedagógico-problematizador balizado pela articulação CTS-Freire. Na sequência, a coleta de dados descrita na terceira etapa ocorreu via questionários pós-imersão, aplicado junto aos discentes da turma selecionada, na intenção de compreender as ressignificações oportunizadas pelos encontros e discussões do semestre. A fase de análise/interpretação dos dados foi desenvolvida em natureza qualitativa para interpretar experiências do cenário dos sujeitos a partir dos significados que eles lhes atribuem, com o auxílio da ATD (MORAES; GALIAZZI, 2016), apresentada no subitem 5.5.

Por fim, a fase de retorno aos participantes e divulgação externa ocorrerá de quatro maneiras: com socialização em roda de conversa dirigida aos professores e graduandos do curso de Licenciatura em Química da UNIPAMPA campus Bagé, entre os meses de janeiro e fevereiro de 2023; com a presença de uma docente do curso como membro de banca para validação dos resultados; mediante publicação de artigo abordando os resultados da pesquisa, uma atividade obrigatória do PPGE, denominada Produção Científica Qualificada; e com a própria dissertação sendo publicada no repositório da UNIPAMPA.

5.2 O contexto pesquisado

Segundo o site oficial da universidade¹⁵, a UNIPAMPA fez parte do programa de expansão das universidades federais no Brasil, por meio de um acordo de Cooperação Técnica, entre o Ministério da Educação, a Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e a Universidade Federal de Pelotas. Como fruto dessa cooperação, o Ensino Superior na metade sul do estado do Rio Grande do Sul foi ampliando, a partir da lei nº 11.640, de 11/01/2008. A implementação da UNIPAMPA nesse contexto, enquanto universidade multicampi, busca desde o princípio favorecer o desenvolvimento regional, permitir que os estudantes continuem residindo em suas regiões de origem e, também, impulsionar o progresso social, cultural e econômico de cada localidade em que a instituição está inserida.

Ao todo, são 10 campi, com sede nas cidades de Alegrete, Bagé, Caçapava do Sul, Dom Pedrito, Itaqui, Jaguarão, Santana do Livramento, São Borja, São Gabriel e Uruguaiana. O campus Bagé agrega 11 cursos de graduação, divididos em Engenharias de: Alimentos; Computação; Energia; Produção; e Química. E, também, Licenciaturas em: Física; Letras – Língua Adicionais Inglês, Espanhol e Respectivas Literaturas; Letras – Português e Literaturas de Língua Portuguesa; Matemática; Música; e Química. Além disso, é composto por três cursos a nível de Especialização, em: Gestão de Processos Industriais Químicos; Matemática no Ensino Médio (Matemática na Prática), na modalidade de Universidade Aberta do Brasil; e Modelagem Computacional em Ensino, Experimentação e Simulação. Por fim, possui cinco cursos a nível de Mestrado. Mestrado Acadêmico em: Ciência e

¹⁵ UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA. **Universidade**. Bagé: UNIPAMPA, 2015. Disponível em: <https://unipampa.edu.br/portal/universidade>. Acesso em: 07 maio 2021.

Engenharia de Materiais; Computação Aplicada; e Ensino. E, Mestrado Profissional em: Ensino de Ciências; e Ensino de Línguas.

O curso de Química-Licenciatura¹⁶, que é nosso contexto de pesquisa, foi instituído conforme o Parecer CNE/CES 1.303/2001 e a Resolução CNE/CES n. 8, de 11 de março de 2002. A data de início de funcionamento é apontada no PPC como setembro de 2006. A carga horária total é de 3.410 horas e a oferta da maioria dos componentes curriculares ocorre nos turnos matutino e vespertino¹⁷. Contudo, alguns deles são ofertados no período da noite. Sua duração é de oito semestres (quatro anos). Destacamos alguns de seus objetivos¹⁸:

- Atuar na formação inicial de profissionais licenciados na área de Química, habilitados em nível de Graduação para o trabalho pedagógico na Educação Básica;
- Proporcionar a formação inicial de docentes atuantes na área de Química, capazes de interagirem em espaços pedagógicos, intra e extraescolares, voltados à educação integral de crianças, jovens e adultos;
- Contribuir na formação de docentes cidadãos capazes de interagirem eticamente em seus espaços educacionais, sociais e culturais;
- Aproximar as diferentes áreas do conhecimento que compõem a formação docente dos licenciados em Química no sentido de sensibilizar educadores/as e educandos/as para a necessidade de promover um trabalho pedagógico interdisciplinar na universidade e nas escolas;
- Profissionalizar educadores/as para atuarem no magistério, em nível de ensino fundamental e médio, de acordo com a legislação específica, utilizando metodologia de ensino variada.

¹⁶ UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA. **Projeto Pedagógico do Curso de Química campus Bagé.** Bagé: UNIPAMPA, 2016. Disponível em: https://dspace.unipampa.edu.br/bitstream/riu/87/4/PPC%20Quimica_2016.pdf. Acesso em: 07 maio 2021.

¹⁷ A partir do ano de 2023 uma nova matriz curricular entrará em vigor para atender a Resolução CONSUNI/UNIPAMPA N° 317, de 29 de abril de 2021 (que regulamenta a inserção das atividades de extensão) e Resolução CNE/CP N° 2, de 20 de dezembro de 2019 (BNC-Formação).

¹⁸ UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA. **Cursos da UNIPAMPA:** Licenciatura em Química. Bagé: UNIPAMPA, 2014. Disponível em: <https://cursos.unipampa.edu.br/cursos/licenciaturaemquimica/curso/>. Acesso em: 07 maio 2021.

- Formar docentes que contribuam para o desenvolvimento intelectual dos estudantes através do espírito investigativo e da produção e divulgação de conhecimentos científicos com crianças, jovens e adultos.

Levando em consideração os objetivos mencionados, percebe-se que são algumas das preocupações do curso de Química-Licenciatura: a educação integral dos sujeitos; o estímulo à cidadania; o trabalho interdisciplinar na universidade e na escola; a utilização de metodologias de ensino variadas; e o desenvolvimento intelectual. Diante desse cenário, tais objetivos viabilizaram e legitimaram o desenvolvimento e aplicação da pesquisa.

5.3 Mapeamento dos componentes curriculares

Conforme a metodologia adotada, o mapeamento deste capítulo aconteceu diante da análise do PPC e ementas dos componentes curriculares, a fim de encontrar um espaço para o desenvolvimento da imersão de ensino, que contivesse referenciais das matrizes de Educação CTS e Freireana no Ensino de Química. Portanto, as análises realizadas estão apresentadas em três quadros. O primeiro (Quadro 3) é direcionado à apresentação dos componentes curriculares obrigatórios, identificados por um código alfanumérico, por exemplo, CO1, CO2 *etc.* Em seguida, o nome do componente, o semestre em que é ofertado e a sua ementa.

Quadro 3 – Componentes obrigatórios com referenciais CTS e/ou Freireanos

(continua)

ID	Comp. Cur.	Ementa
CO1	Instrumentação para o Ensino de Química III (3º semestre)	Pressupostos teórico práticos da didática das ciências; O contexto da prática pedagógica em química; A dinâmica da sala de aula de química; Análise de materiais didáticos de química; Avaliação do processo de ensino-aprendizagem de química; A construção de uma proposta de ensino-aprendizagem para o ensino médio de química; A vivência e o aperfeiçoamento da didática.

Quadro 3 – Componentes obrigatórios com referenciais CTS e/ou Freireanos

(continuação)

CO2	Instrumentação para o Ensino de Química V (5º semestre)	Análise dos diferentes modelos e proposições curriculares construídos; Projetos de ensino de química; Análise de recursos didáticos, presente em projetos de química; Projeto de Pesquisa e Projeto de Ensino; Perspectivas Históricas do Ensino de Química; Currículo no Ensino de Química; Projetos de ensino de química fundamentados em teorias cognitivistas; Projetos de ensino Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS); Projetos Interdisciplinares e Temas Geradores.
CO3	Estágio curricular supervisionado I (5º semestre)	Identificação, análise e interpretação das formas de atuação do professor. Observação e reflexão sobre a prática pedagógica de Química no Ensino Médio. Observação e análise da estrutura escolar, do currículo e do planejamento de ensino de Química em Escolas de Educação Básica.
CO4	Estágio curricular supervisionado II (6º semestre)	Observação e reflexão sobre a prática pedagógica de Química no Ensino Médio. Planejamento de ensino de química; regência de aulas no Ensino Médio; aprofundamento teórico e prático a respeito do lúdico no ensino de química.
CO5	Estágio curricular supervisionado III (7º semestre)	Observação e reflexão sobre a prática pedagógica de Química no Ensino Médio. Planejamento de ensino de química; experimentação e o ensino de química; regência de aulas no ensino médio.
CO6	Seminário Temático de Práticas como Componente Curricular IV (7º semestre)	Será abordado um tema norteador de caráter multidisciplinar e integrador acerca da formação científica, tecnológica e social, cujo eixo abrangente seja sobre a educação ambiental, e amparando-se fortemente em conteúdos didáticos dos componentes curriculares do curso.

Quadro 3 – Componentes obrigatórios com referenciais CTS e/ou Freireanos

(conclusão)		
CO7	Estágio curricular supervisionado IV (8º semestre)	Observação e reflexão sobre a prática pedagógica de Química no Ensino Médio. Planejamento de ensino de química; tecnologias da informação e comunicação (TICs) e o ensino de química; projeto de ensino.
CO8	Produção de Material Didático para o Ensino de Química (8º semestre)	Unidades Temáticas de Química. Ciências-Tecnologia-Sociedade e o Ensino de Química.

Fonte: Autor (2023)

Dos oito componentes curriculares identificados que continham em seus referenciais bibliográficos autores vinculados aos pressupostos Freireanos ou Educação CTS, percebe-se que apenas dois mencionam em suas ementas a perspectiva CTS. Enquanto CO2 traz a perspectiva CTS como uma das possibilidades de trabalho via projetos no Ensino de Química, CO8 menciona CTS com enfoque para o Ensino de Química. Nesse sentido, sem considerar CO8, os outros sete componentes curriculares não são totalmente voltados à perspectiva CTS. Todavia, apesar de CO8 ser o único componente curricular com maiores aprofundamentos sobre CTS, um dos motivos que justificam sua não escolha se deve a fato de ele ter sido campo de pesquisa de uma colega de mestrado.

Além disso, existiram limitações referentes aos calendários acadêmicos e ofertas de componentes curriculares, pois em virtude da pandemia de Covid-19, os calendários da Graduação e da Pós-Graduação estiveram em disparidade. Como a imersão e coleta de dados ocorreram no primeiro semestre de 2022, com início em maio de 2022, o CO8 não seria ofertado novamente, o que também justifica a sua não escolha. Os únicos componentes disponíveis naquele momento eram CO1, CO2, CO3, CO5 e CO6, todos sem ter a perspectiva CTS como foco principal. Para isso, uma alternativa foi encontrada na análise de CCCG que possuíam proximidade com a proposta de pesquisa e que podiam ser ofertados em qualquer semestre. O Quadro 4 apresenta essa análise, sendo novamente os componentes identificados

por um código alfanumérico. Assim como no quadro anterior, constam os nomes dos componentes e as suas ementas.

Quadro 4 – Componentes complementares com referenciais CTS e/ou Freireanos

ID	Comp. Cur.	Ementa
CC1	Estudos freireanos e Ensino de Ciências	Pressupostos teóricos freireanos; Diálogo na sala de aula de ciências; Momentos Pedagógicos, pressupostos pedagógicos freireanos e o Ensino de Ciências.
CC2	Estudos CTS e o Ensino de Química	Pressupostos teóricos CTS; Perspectiva histórica do movimento CTS; Diálogo na sala de aula de ciências; produção de material para o Ensino de Química.

Fonte: Autor (2023)

Os dois componentes curriculares que foram identificados possuíam boa perspectiva para desenvolvimento de atividades balizadas pela convergência entre CTS e Paulo Freire. CC1 abordando pressupostos Freireanos e encaminhamentos para o Ensino de Ciências. A possibilidade de selecioná-lo existiu, mas ao assumirmos o termo CTS-Freire, reconhecendo como foco maior a Educação CTS, poderíamos nos colocar contra nossa própria sugestão de diferenciação dos termos. Portanto, optou-se por CC2 que trazia em sua ementa estudos mais aprofundados sobre CTS e permitia explorar múltiplas propostas durante o semestre.

Um dado relevante é que esse componente curricular nunca havia sido ofertado no curso, logo, não existiam práticas consolidadas e/ou uma hegemonia curricular previamente trabalhada. Com isso o planejamento e as escolhas por metodologias e estratégias foram facilitados, fomentando as ideias presentes nas categorias de análise da revisão sistemática: o estímulo à formação integral dos sujeitos; o encorajamento da AT desde os cursos de graduação; e o combate ao reducionismo metodológico.

Outrossim, também contemplou cinco elementos mencionados anteriormente: estímulo à superação de currículos lineares e neutros; formação de professores em oposição à concepção bancária de educação; aplicação da articulação entre CTS e Paulo Freire no ensino superior; e rompimento da hegemonia tecnicista, mesmo que

em primeiro momento por ações pontuais e não como perspectiva de reorganização curricular. O Quadro 5 apresenta a lista das referências bibliográficas de CC2.

Quadro 5 – Referências bibliográficas do componente complementar escolhido

ID	Referências Bibliográficas
CC2	<p>Básicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Santos, W. L. P.; Schnetzler, R. P. Educação em Química: compromisso com a cidadania. 2 ed. Ijuí. Editora Unijuí. 2000. - Santos, W. L. P.; Maldaner, O. A. (Org.). Ensino de Química em foco. Coleção Educação em Química. Ijuí: Editora UNIJUI, 2010. - Auler, D. Enfoque Ciência-Tecnologia- Sociedade: Pressuposto para o contexto Brasileiro. Ciência & Ensino, vol.1, nº especial, novembro de 2007. - Auler, D.; Dalmolin, A.T.; Fenalti, V.S. Abordagem Temática: natureza dos temas em Freire e no enfoque CTS. Alexandria – Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.2, n.1, p.67-84, 2009. Disponível em: http://www.ppgect.ufsc.br/alexandriarevista/index.htm <p>Complementares:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Auler, D. Alfabetização Científico-Tecnológica: Um novo —Paradigmall? Ensaio: pesquisa em educação em ciências, Belo Horizonte: v.5, n.1, mar 2003. - Bazzo, W. A. Ciência, tecnologia e sociedade e o contexto da educação tecnológica. Florianópolis: EdUFSC, 1998. - Santos, W. L. P.; Auler, D. CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011. - Santos, W. L. P. Educação Científica Humanística em uma Perspectiva Freiriana: Resgatando a Função do Ensino CTS. Alexandria, v.1 n1, p.109-131, mar., 2008.

Fonte: Autor (2023)

Além da abertura para dialogar sobre os pressupostos teóricos de CTS, vertentes históricas do movimento e suas relações com o Ensino de Ciências, possibilitada pelas referências básicas e complementares, percebe-se que dois textos permitiam a incorporação da perspectiva de Paulo Freire nas discussões do CCCG, seja pela abordagem de temas envolvendo o contexto local ou pela

preocupação em refletir sobre currículos mais humanos. Com base nisso, o próximo subitem caracterizará a turma na qual a imersão de ensino aconteceu.

5.4 A turma

A turma foi composta por nove acadêmicos do curso de Química-Licenciatura e para caracterizá-la todos responderam a três perguntas. A primeira sobre o gênero, em que oito participantes assinalaram feminino e um assinalou masculino. A segunda sobre a faixa etária, sendo cinco manifestações na faixa entre 16 e 25 anos, uma na faixa entre 36 e 45 anos, uma na faixa entre 46 e 55 anos e duas na faixa de mais de 55 anos. A terceira sobre o semestre em que se encontrava, sendo sinalizadas duas marcações no terceiro semestre, seis marcações no sétimo semestre e uma marcação no oitavo semestre.

Diante disso, percebe-se a predominância do gênero feminino na turma e a heterogeneidade de idades, ou seja, mesclando diferentes saberes e experiências. De acordo com as respostas, pôde-se também inferir que a maioria dos graduandos já se encontrava no final do curso, fato que levou a professora regente e o mestrando a considerarem como um aspecto positivo, em virtude da caminhada acadêmica percorrida e das vivências e experiências que poderiam compor os diálogos em sala de aula. O próximo trará o detalhamento do processo de análise dos dados via ATD.

5.5 A Análise Textual Discursiva

A ATD como metodologia de análise busca compreender fenômenos na perspectiva qualitativa, balizada por pressupostos da Fenomenologia e da Hermenêutica. No campo Fenomenológico, valoriza-se a presença do homem como centro da pesquisa, partindo do mundo vivido para buscar a essência dos fenômenos. As compreensões que emergem para responder aquilo que se mostra como resultado das interrogações feitas são subjetivas e, portanto, não são definitivas (MORAES; GALIAZZI, 2016). Conforme os autores:

Sendo a Fenomenologia o estudo dos fenômenos como se apresentam à consciência, ela valoriza a subjetividade em sua procura por atingir a essência dos fenômenos. Tanto como movimento filosófico quanto como método de investigação, caracteriza-se como um esforço de retorno à

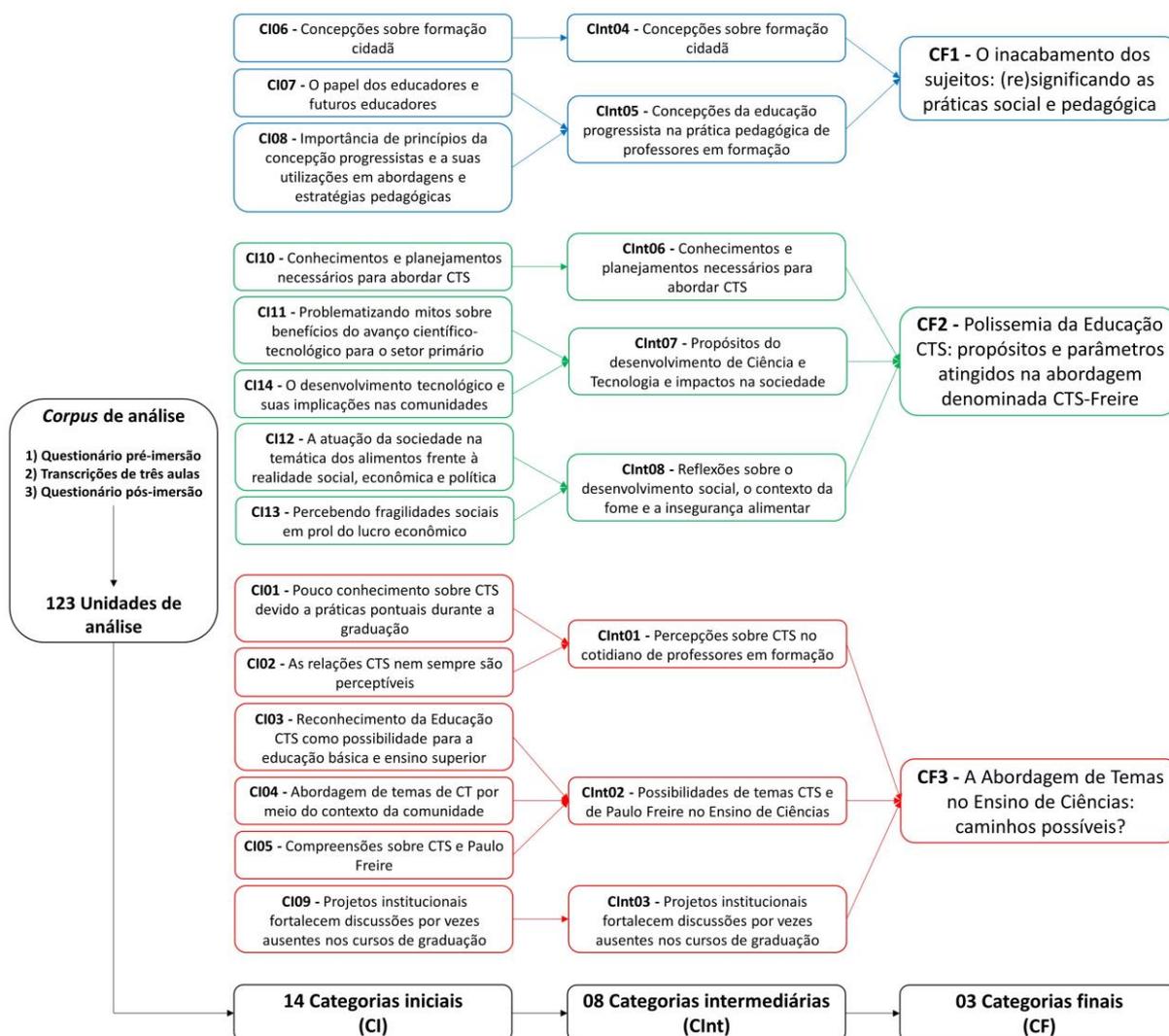
experiência original, à vida, ao mundo da experiência, ao mundo do irrefletido, como base da construção do conhecimento. Essa experiência é sempre uma experiência total, e por isso, a Fenomenologia caracteriza-se em sua oposição à atomização (MORAES; GALIAZZI, 2016, p. 23-24).

Logo, o fenômeno precisa ser entendido em sua totalidade, mas cabe salientar novamente que não existe uma única interpretação para ele, haja vista que cada pesquisador é um sujeito constituído de histórias subjetivas. Daí a incorporação do campo da Hermenêutica, em que diante da diversidade de sujeitos, compreensões sociais e culturais relativas ao fenômeno investigado, busca-se a construção e reconstrução dos significados vinculados a estes (MORAES; GALIAZZI, 2016). Nas palavras dos autores:

A Análise Textual Discursiva, com sua perspectiva fundamentada na hermenêutica, inicia seus esforços de construção de compreensão a partir dos sentidos mais imediatos e simples dos fenômenos que pesquisa. Assume, porém, um desafio permanente de produzir sentidos mais distantes, complexos e aprofundados. Nisso não entende propriamente estar procurando sentidos ocultos, mas pretende envolver-se em movimentos de constante reconstrução dos significados e dos discursos que investiga (MORAES; GALIAZZI, 2016, p. 171).

Diante desse caráter fenomenológico-hermenêutico, a ATD se organiza por momentos de Desconstrução/Unitarização, Categorização e Construção de metatextos. A Figura 6 ilustra como foi organizado o percurso analítico desta pesquisa:

Figura 6 – Percurso da ATD



Fonte: Autor (2023)

O *corpus* de análise foi composto por respostas dos graduandos no questionário aplicado antes da imersão de ensino; pela transcrição de três aulas referentes aos processos de busca de informação e problematização dos dados sobre a temática selecionada, bem como discussões finais acerca dos movimentos realizados no componente curricular; e por respostas dos graduandos no questionário aplicado após a imersão de ensino. Após a leitura desses materiais e constituição do *corpus*, a etapa de Desconstrução/Unitarização foi iniciada. A partir da Desconstrução dos textos surgem as unidades de análise.

Essas unidades “[...] podem ter dimensões e amplitudes variadas, resultando em maior ou menor fragmentação dos textos. Podem ser frases, parágrafos ou mesmo partes maiores dos textos” (MORAES; GALIAZZI, 2016, p. 136). Nesse

sentido, a escolha pelas respostas dos questionários e por fragmentos das transcrições das aulas é coerente. No total, foram obtidas 123 unidades de análise.

Na sequência, a Unitarização busca identificar sentidos e significados a partir do conjunto de textos, em um movimento de “interpretação dos textos, uma leitura rigorosa e aprofundada” (MORAES; GALIAZZI, 2016, p. 71). Os fragmentos foram identificados e codificados levando em consideração o código do graduando participante, mais o documento de origem do fragmento, mais o número sequencial da fala daquele participante. Por exemplo: “*Apenas sabia o significado da sigla CTS, Ciência, Tecnologia e Sociedade*” (P6QPrI02). Essa fala corresponde ao participante seis (P6), retirada do questionário pré-imersão (QPrI) e foi a segunda manifestação desse participante no documento (02).

No caso das transcrições, os participantes foram identificados durante os diálogos de sala de aula, sendo que o pesquisador (André) e a orientadora/regente do componente curricular (Renata) não tiveram seus nomes codificados:

P7: [...]. Então fiquei pensando, assim como a P4 disse. Eu não perdi o sono, mas depois que tu escreves e vai relendo, tu para e te apavora. Quanto mais nos aprofundamos sobre o tema, mais ficamos mexidos. Eu lembro das perguntas que temos feito nos encontros: Não tem alimento? Tem, né!? Onde ele está? Muitos acabam indo fora porque o valor não é reduzido para que mais pessoas tenham acesso. Só assim, depois de chegarem às lixeiras, acabam sendo consumidos, sendo talvez a única refeição diária de famílias inteiras. Porque vemos o pessoal catando, esperando o final para pegar aquela caixa que eles atiram para fora. Eu vi muito isso perto do meu trabalho. O pessoal fica esperando para pegar a comida estragada e muitos que chegam primeiro até conseguem separar um tomate melhorzinho, uma fruta melhorzinha. Mas a maioria pega aquele alimento já com aquele caldo estragado.

Renata: E a importância de sabermos ler os dados. Estamos em um nível acadêmico que temos condições de ler e discutir esse dado, mas uma pessoa comum que não tem escolarização, talvez não tenha as mesmas condições. Nós, como professores, fazemos transposição dessas informações. Não negando as informações oficiais, mas trazendo essa leitura (TA08).

No diálogo anterior, a identificação e codificação dos fragmentos se deu pelo documento de origem e o número sequencial, logo, corresponde a uma transcrição de aula (TA) e foi o oitavo excerto (08) selecionado desse documento. Posteriormente, o segundo momento da ATD é denominado Categorização e corresponde “[...] a uma organização, ordenamento e agrupamento de conjuntos de unidades de análise, sempre no sentido de conseguir expressar novas

compreensões dos fenômenos investigados” (MORAES; GALIAZZI, 2016, p. 96). As unidades foram agrupadas por semelhança temática a fim de obter as categorias.

Por exemplo, a categoria inicial **CI01 - Pouco conhecimento sobre CTS devido a práticas pontuais durante a graduação** foi composta por excertos como: *“Sim, já tinha ouvido falar sobre CTS, mas nada aprofundado na educação. Ouvi falar em uma das componentes da universidade”* (P3QPrI01) e *“Apenas sabia o significado da sigla CTS, Ciência, Tecnologia e Sociedade”* (P6QPrI02). Como exemplo de obtenção de categorias intermediárias, é possível citar CI01 e **CI02 - As relações CTS nem sempre são perceptíveis**, agrupadas em virtude de suas falas retratarem suas concepções e percepções sobre CTS tanto na graduação, quanto no cotidiano, gerando assim a categoria intermediária **CIInt01 - Percepções sobre CTS no cotidiano de professores em formação**.

Da mesma forma, CIInt01 foi agrupada com outras categorias, a saber **CIInt02 - Possibilidades de temas CTS e de Paulo Freire no Ensino de Ciências** e **CIInt03 - Projetos institucionais fortalecem discussões por vezes ausentes nos cursos de graduação**, permitindo interpretações e aprofundamentos teóricos acerca da formação que os professores recebem no curso de Licenciatura em Química, de como percebem a abordagem de temas no Ensino de Ciências e de experiências vividas em outros espaços da graduação quem estimulam esse tipo de abordagem. Diante desses sentidos e significados, surge a categoria final **CF03 - A Abordagem de Temas no Ensino de Ciências: caminhos possíveis?** Esta trata de refletir sobre a viabilidade da AT no nosso campo de formação, considerando aquilo que os licenciandos vêm se apropriando no decorrer dos semestres e o debate sobre caminhos ainda não vislumbrados, permitidos a partir das leituras e diálogos do componente curricular em que a intervenção de ensino aconteceu.

Enfatiza-se que as categorias se configuram como emergentes, assumidas pela atitude fenomenológica-hermenêutica de perceber a manifestação dos fenômenos, interpretando-os com mais significados retratados pelas manifestações que se configuram como sociais e culturais de determinado contexto (MORAES; GALIAZZI, 2016). As três categorias finais desta pesquisa são: **CF01 - O inacabamento dos sujeitos: (re)significando as práticas social e pedagógica**; **CF02 - Polissemia da Educação CTS: propósitos e parâmetros atingidos na abordagem denominada CTS-Freire**; e **CF03 - A Abordagem de Temas no Ensino de Ciências: caminhos possíveis?**

Finalmente, houve a Construção do metatexto, produto da ATD, representando “[...] construções e interpretações pessoais do pesquisador, tendo sempre como referência uma fidelidade e respeito às informações obtidas com os sujeitos da pesquisa” (MORAES; GALIAZZI, 2016, p. 116). As ações de descrever, interpretar e teorizar sobre o objeto da pesquisa se configuraram como um ir e vir nas unidades analisadas e nos sentidos e significados atribuídos, a fim de gerar os argumentos sobre o fenômeno que auxiliaram a responder à questão de pesquisa: **O que se mostra da articulação CTS-Freire em um processo de formação inicial de professores de Química na UNIPAMPA campus Bagé?** O próximo capítulo aborda o início do plano de ação a partir do planejamento coletivo entre professora regente e mestrando, além de algumas considerações tecidas pelo mestrando diante das primeiras aulas que foram observadas.

6 ENCONTROS INICIAIS: PRIMEIRO MOMENTO DO PLANO DE AÇÃO E ALGUMAS OBSERVAÇÕES

Este capítulo apresenta uma síntese das primeiras ações da pesquisa. Não é nossa intenção aprofundar discussões nele, visto que a imersão será descrita no capítulo sete, além dos resultados no capítulo oito. Todavia, temos por objetivo demonstrar a organização das atividades planejadas e executadas, bem como relatar algumas observações das primeiras aulas que antecederam a imersão. Entendemos que esses esclarecimentos iniciais contribuem para a compreensão das ações e seus desdobramentos, haja vista que continham pistas sobre a melhor forma de encaminhar as atividades da pesquisa, em sala de aula.

6.1 Primeiro momento do plano de ação

O plano de ação contou com dois momentos. O primeiro teve como foco o planejamento entre professora regente e mestrando, considerando as referências bibliográficas expostas no Quadro 5, pelo código CC2. Balizados pelos referenciais supracitados, o planejamento programático foi assim construído (Quadro 6):

Quadro 6 – Planejamento programático Estudos CTS e o Ensino de Química

(continua)

Data	Atividades desenvolvidas
29/04/2022 AULA 1 Prof. regente	1) Apresentação do plano de ensino; 2) Dinâmica de apresentações; 3) Conversa sobre o que é Ciência, Tecnologia e Sociedade; 4) Vídeo com fragmento do filme Tempos Modernos; 5) Orientação para leitura de texto a ser discutido na Aula 2: SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. A Química e a formação para a cidadania. Educación Química , Ciudad de México, v. 22, n. 4, p. 300-305, out. 2011. Estratégia: Roda de conversa.

Quadro 6 – Planejamento programático Estudos CTS e o Ensino de Química

(continuação)

<p>06/05/2022 AULA 2</p> <p>Prof. regente</p>	<p>1) Conversa sobre o texto: SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. A Química e a formação para a cidadania. Educación Química, Ciudad de México, v. 22, n. 4, p. 300-305, out. 2011.</p> <p>Estratégia: Roda de conversa.</p>
<p>13/05/2022 AULA 3</p> <p>Prof. regente</p>	<p>1) Leitura e elaboração de síntese sobre fragmentos do texto: SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. Revista Ensaio, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, dez. 2000.</p> <p>Estratégia: Divisão da turma em grupos para responderem as perguntas “O que é Ciência?”, “O que é Tecnologia?”, “O que é Sociedade?”. Na sequência, fala docente sobre a articulação delas.</p>
<p>20/05/2022 AULA 4</p> <p>Prof. regente</p>	<p>1) Filme: O menino que descobriu o vento; 2) Orientação para leitura e elaboração de questionamentos sobre o texto: ARCHANJO JUNIOR, Miguel Guilhermino de; GEHLEN, Simoni Tormöhlen. A tecnologia social no contexto da educação socioambiental crítica: uma ação educativa societária. Tecné, Episteme y Didaxis: TED, [S. l.], n. 51, p. 317-335, 2022.</p> <p>Estratégia: Filme para fomentar reflexões sobre a tecnologia social. Outros encaminhamentos: leitura individual e preenchimento de formulário online com as questões elaboradas sobre o artigo.</p>

Quadro 6 – Planejamento programático Estudos CTS e o Ensino de Química

(continuação)

<p>27/05/2022 AULA 5 Prof. regente</p>	<p>1) Conversa com especialista: Doutorando Miguel Guilhermino de Archanjo Junior (UESB/BA), com a fala intitulada “Os Movimentos Tecnocientíficos no contexto educacional da América Latina: A interação entre diferentes saberes!”;</p> <p>2) Orientação para leitura de texto referente à Aula 6: AULER, Décio; DALMOLIN, Antonio Marcos Teixeira; FENALTI, Veridiana dos Santos. Abordagem temática: natureza dos temas em Freire e no enfoque CTS. Alexandria, Florianópolis, v. 2, n. 1, p. 67-84, mar. 2009.</p> <p>Estratégia: Roda de conversa <i>online</i> com o especialista de fora do estado, na intenção de garantir sua participação.</p>
<p>03/06/2022 AULA 6 Prof. regente</p>	<p>1) Retomada do texto: AULER, Décio; DALMOLIN, Antonio Marcos Teixeira; FENALTI, Veridiana dos Santos. Abordagem temática: natureza dos temas em Freire e no enfoque CTS. Alexandria, Florianópolis, v. 2, n. 1, p. 67-84, mar. 2009;</p> <p>2) Atividade sobre semelhanças e diferenças entre temas em Freire e temas em CTS.</p> <p>Estratégia: A partir da leitura do texto, indicação por parte dos graduandos de uma semelhança e uma diferença entre os temas em Freire e CTS. Posteriormente, cada graduando interage com a resposta de um colega, manifestando sua opinião.</p>

Quadro 6 – Planejamento programático Estudos CTS e o Ensino de Química

(continuação)

<p>10/06/2022 AULA 7</p> <p>Prof. regente</p>	<p>1) Leitura coletiva sobre as respostas e comentários oriundos da atividade da Aula 6 (Temas em Freire e CTS);</p> <p>2) Orientação para reescrita das respostas (complementação ou correção de equívocos percebidos), se necessário;</p> <p>3) Orientação para leitura e elaboração de questionamentos sobre o texto: FONSECA, Eril Medeiros da; DUSO, Leandro; HOFFMANN, Marilisa Bialvo. Discutindo a temática agrotóxicos: uma abordagem por meio das controvérsias sociocientíficas. Revista Brasileira de Educação do Campo, [S.l.], v. 2, n. 3, p. 881-898, 2017.</p> <p>Estratégia: Síntese sobre as ideias principais do texto e leitura coletiva das respostas.</p> <p>Outros encaminhamentos: Complementação ou reescrita, se necessária, configurando-se como atividade assíncrona.</p>
<p>17/06/2022 AULA 8</p> <p>Prof. regente</p>	<p>1) Conversa com especialista: Prof. Dr. Leandro Duso (UFSC), com a fala voltada às discussões sobre o tema Agrotóxicos.</p> <p>Estratégia: Roda de conversa <i>online</i> com o especialista de fora do estado, na intenção de garantir sua participação.</p>
<p>24/06/2022 AULA 9</p> <p>Mestrando</p>	<p>1) Aplicação do questionário pré-imersão e dos Termos de autorização;</p> <p>2) Levantamento de temáticas a serem trabalhadas.</p> <p>Estratégia: Roda de conversa.</p>
<p>01/07/2022 AULA 10</p> <p>Mestrando</p>	<p>1) Identificação de temática significativa para o trabalho na perspectiva CTS-Freire;</p> <p>2) Proposição de um dossiê para organizar ideias e levantar dados sobre os questionamentos feitos.</p> <p>Estratégia: Nuvem de palavras de questionamentos a partir da temática escolhida.</p>

Quadro 6 – Planejamento programático Estudos CTS e o Ensino de Química

(continuação)

08/07/2022 AULA 11 Mestrando	1) Diálogo e apresentação das primeiras escritas no dossiê; 2) Estudo individualizado sobre a temática e produção de argumentos no dossiê. Estratégia: Debate sobre as informações iniciais inseridas no Dossiê.
15/07/2022 AULA 12 Mestrando	1) Socialização dos estudos individualizados e complementos feitos no dossiê. Estratégia: Debate sobre informações e dados inseridos no Dossiê.
22/07/2022 AULA 13 Mestrando	1) SEMANA ACADÊMICA; 2) Orientação para leitura e elaboração de questionamentos sobre o texto: ROSA, Suiane Ewerling da; AULER, Décio. Não Neutralidade da Ciência-Tecnologia: Problematizando Silenciamentos em Práticas Educativas CTS. Alexandria , Florianópolis, v. 9, n. 2, p. 203-231, nov. 2016.
29/07/2022 AULA 14 Mestrando	1) Conversa com especialista: Prof. Dr. Décio Auler (UFSM), com a fala voltada às discussões sobre o texto indicado e articulações entre Freire e CTS no contexto latino-americano (PLACTS). Estratégia: Roda de conversa <i>online</i> com o especialista de fora da cidade, na intenção de garantir sua participação.
05/08/2022 AULA 15 Mestrando	1) Produção de síntese ilustrativa sobre o dossiê. Estratégia: Trabalho em trios para produzir imagem/imagens sobre alguns aspectos importantes vinculados aos questionamentos feitos na Aula 10 e abordados no dossiê.

Quadro 6 – Planejamento programático Estudos CTS e o Ensino de Química

(conclusão)

<p>12/08/2022</p> <p>AULA 16</p> <p>Mestrando</p>	<p>1) Apresentação da síntese ilustrativa sobre o dossiê;</p> <p>2) Fechamento do componente curricular.</p> <p>Estratégia: Apresentação das imagens elaboradas, junto das argumentações dos graduandos. Por fim, retomada das atividades desenvolvidas ao longo do semestre, diálogo sobre as estratégias utilizadas e avaliação da perspectiva CTS-Freire como possibilidade de Abordagem Temática no Ensino de Ciências/Química.</p>
<p>19/08/2022</p> <p>AULA 17</p> <p>Mestrando</p>	<p>1) Aplicação do questionário pós-imersão e avaliação das aprendizagens do semestre.</p> <p>Estratégia: Formulário online.</p>

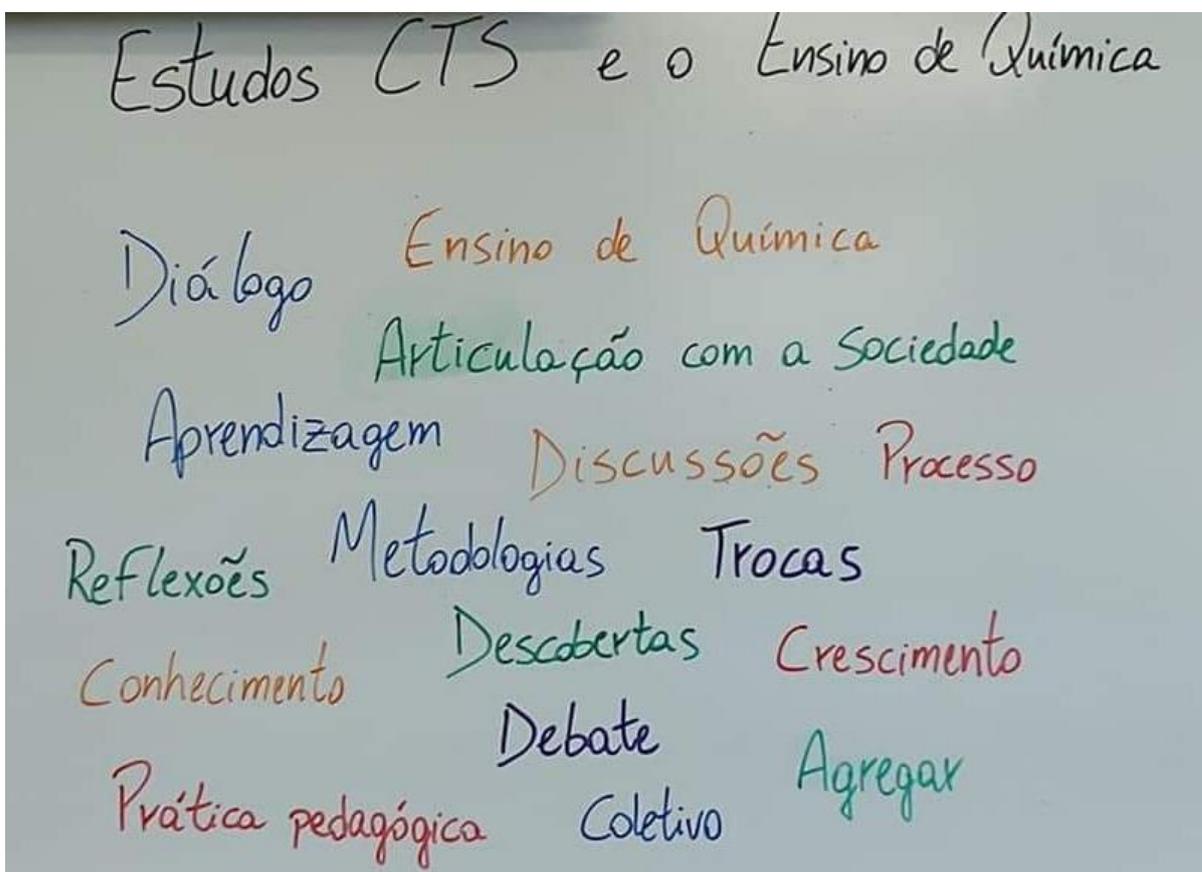
Fonte: Autor (2023)

As aulas de um até a oito foram desenvolvidas pela professora regente e serão brevemente comentadas no item 6.2. Enquanto isso, as aulas indicadas com a participação do mestrando, da nove até a 12 e da 14 até a 17, serão explicitadas no capítulo sete. As atividades da aula 13 também serão apresentadas no capítulo sete, mas registra-se desde já que o encontro com a turma não ocorreu em virtude da Semana Acadêmica do curso de Licenciatura em Química.

6.2 As observações das primeiras aulas do componente curricular

A primeira aula do componente curricular aconteceu no dia 29 de abril de 2022 e serviu para a apresentação do plano de ensino e da organização dos encontros. A professora regente realizou uma dinâmica em que todos receberam folhas de notas adesivas de duas cores. Na primeira folha os estudantes precisavam manifestar suas expectativas para o semestre no componente curricular e no decorrer das falas o mestrando foi construindo uma nuvem de palavras com as expressões utilizadas (Figura 7):

Figura 7 – Nuvem de palavras sobre as expectativas para o semestre



Fonte: Autor (2023)

É possível perceber que o grupo esteve constituído de pessoas que gostam de trabalhar na coletividade, pensar juntos e buscar novas perspectivas para atuar na profissão de professor. De certa forma, todos os termos em destaque possuem relação com as matrizes teóricas de Paulo Freire e CTS. Por exemplo, as menções ao “diálogo”, “reflexão”, “coletivo”, “articulação com a sociedade” *etc.*, além das implicações no Ensino de Química diante dos termos “prática pedagógica”, “processo”, “aprendizagem” e “conhecimento”. Destaca-se “Metodologias” como a **primeira pista** importante que foi levada em consideração na organização das atividades da imersão, visto que alguns discentes colocaram como expectativa a aprendizagem de metodologias, assumindo um possível caráter reducionista (MUENCHEN; AULER, 2007b; ROSO *et al.*, 2015; MARQUES *et al.*, 2020).

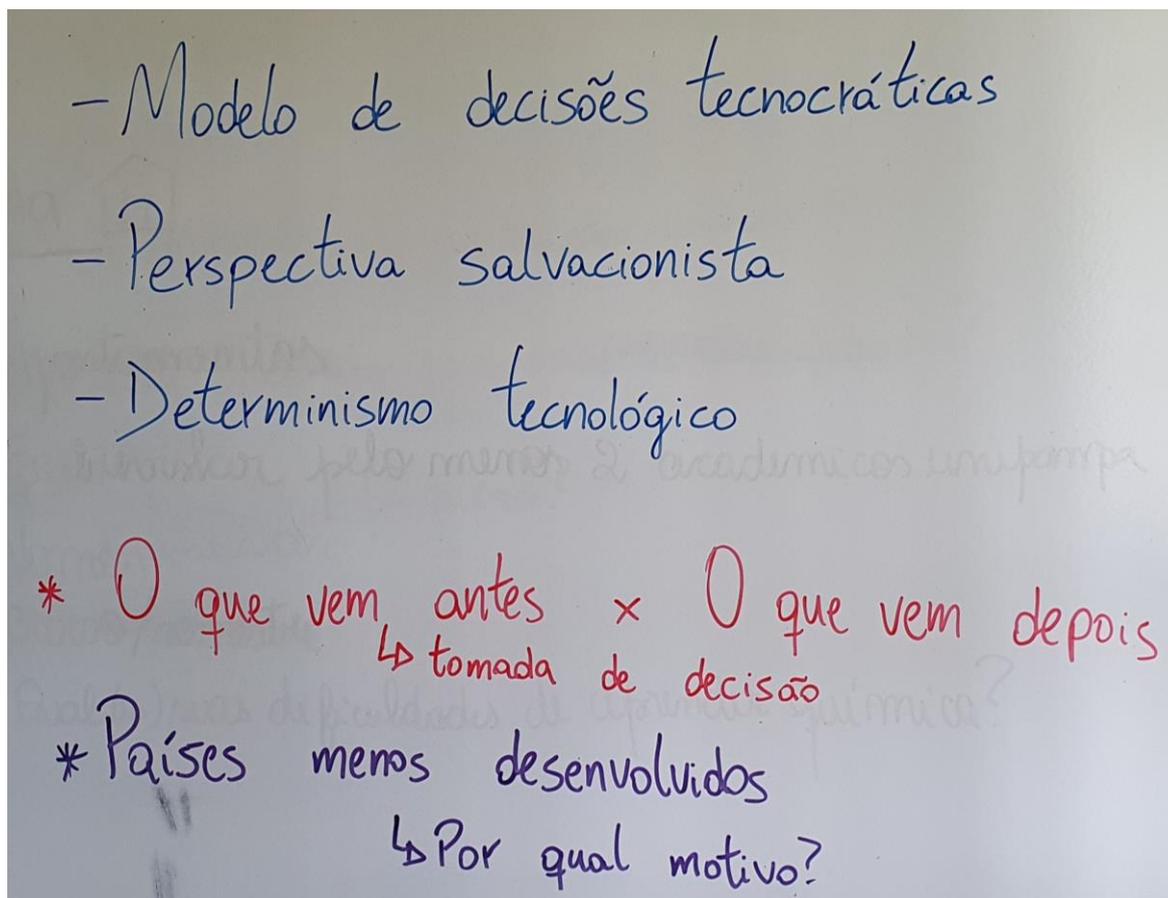
Na segunda folha os estudantes precisavam indicar qual era sua concepção sobre a sigla CTS. A maioria sinalizou as questões de Ciência e Tecnologia vinculadas à Sociedade, mas não avançaram em seus argumentos. Após a

dinâmica, todos assistiram um fragmento do filme *Tempos Modernos*, de Charles Chaplin, da época de 1936. Os licenciandos fizeram considerações pertinentes sobre a dinâmica de trabalho, produção em massa e pouco tempo de descanso. Além disso, perceberam que cada etapa de trabalho possui implicações nas demais.

A professora regente teceu comentários sobre a relação do filme com as discussões abordadas em CTS, ou seja, as influências do campo científico-tecnológico para nossa sociedade nos mais diferentes âmbitos e a importância da participação social nessas questões. Por fim, ficou combinada a leitura do artigo “A Química e a formação para a cidadania”, destacando pontos que chamaram a atenção. O diálogo sobre o texto ficou agendado para a segunda aula.

A segunda aula ocorreu no dia seis de maio de 2022 e a roda de conversa foi balizada pelo texto supracitado. Os graduandos separaram fragmentos que não haviam compreendido ou que acharam interessantes. Foi possível iniciar discussões sobre as construções históricas ou mitos (AULER, 2002), a partir dos argumentos do autor Santos (2011) sobre o papel da Química, bem como seus benefícios e riscos tecnológicos. Ao debater sobre esses aspectos, os temas da desigualdade social e a soberania do capital foram pautados, sob o ponto de vista da confiança depositada na CT. A degradação ambiental e o lixo também foram abordados. A Figura 8 ilustra a essência das discussões:

Figura 8 – Organização das discussões da aula 2



Fonte: Autor (2023)

Partindo dos questionamentos da Figura 8, sobre a necessidade de a tomada de decisão levar em consideração a problematização dos aspectos de pré-produção e não apenas de pós-produção (STRIEDER; CARMELLO; GEHLEN, 2012; AULER; DELIZOICOV, 2015; ROSA; STRIEDER, 2021) e sobre os questionamentos das condições desiguais, alguns ideais de Paulo Freire e de CTS puderam compor o debate, mediante experiências compartilhadas. Sobre a soberania do capital, por exemplo, a região fumageira foi mencionada, localizada na cidade natal de uma das licenciandas. A participação de crianças nesse tipo de trabalho foi citada, em que a exploração do trabalho dos fumicultores inclui a mão de obra infantil.

Apesar de as empresas monitorarem a frequência das crianças na escola, sob pena de responsabilização por parte do Conselho Tutelar e da legislação vigente, o que se percebe é a desigualdade social explícita, na medida em que a participação dos menores para complementar a renda da família se torna necessária. Destaca-se a presença de discussões legítimas no contexto da América

Latina. Além disso, falas sobre o lixo emergiram quando os graduandos abordaram a poluição nos bairros e a inexistência de coleta seletiva em Bagé. Enquanto isso, outros municípios do Rio Grande do Sul e de outros estados já possuem.

É o caso de Rio Grande, cidade natal da professora regente, que conta com um calendário semanal de coletas. Nessa aula foi possível perceber que os temas de abrangência global, quando são do conhecimento dos sujeitos, tendem a facilitar a contextualização e a problematização de situações cotidianas, atingindo abrangência local/regional. A terceira aula ocorreu no dia 13 de maio de 2022 e a dinâmica consistiu na separação da turma em trios para que respondessem: O que é Ciência? O que é Tecnologia? O que é Sociedade? Posteriormente, discutiu-se as relações existentes nessa tríade.

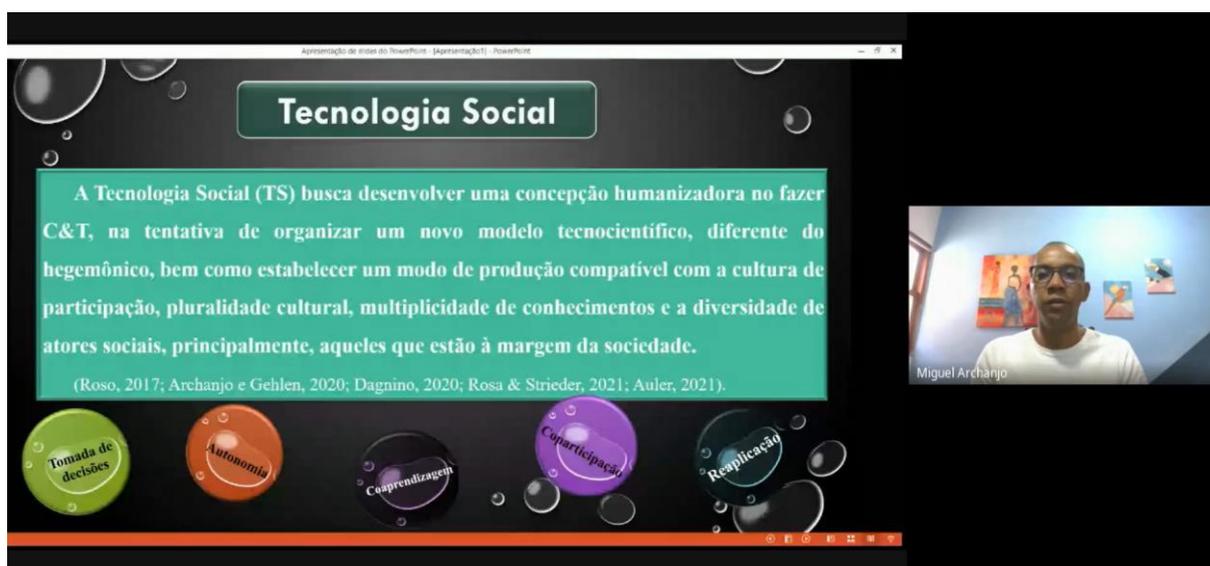
O trio que falou sobre a Ciência realizou aproximações com outras dimensões, em uma concepção que vai além do método experimental e neutro. Diante disso, consideraram a Ciência e a evolução do conhecimento como algo histórico e que possui várias compreensões, carecendo mobilizar a busca por mais de uma alternativa para os problemas. Enquanto isso, o trio que falou sobre Tecnologia focou na sua definição, argumentando que mesmo tendo ligação direta com a Ciência, não é caracterizada como algo puramente aplicável. Na concepção dos graduandos, a Tecnologia perpassa a ideia técnica, devendo ser pensada a partir da sua interferência na sociedade e ser problematizada para resolver demandas reais. Em outras palavras, ser usada em prol da população.

Finalmente, o trio responsável por falar sobre a Sociedade destacou a importância da cidadania e da atuação social organizada na defesa de valores humanos e questões éticas vinculados à CT. Sobre a quarta aula, que ocorreu em 20 de maio de 2022, registra-se que os graduandos assistiram ao filme “O menino que descobriu o vento”, visando a roda de conversa com o especialista na aula seguinte. Além do filme, foram orientados a ler o artigo “A tecnologia social no contexto da educação socioambiental crítica: uma ação educativa societária”. O mestrando positivou para Covid-19 e não conseguiu acompanhar esse encontro.

Na quinta aula aconteceu a roda de conversa *online* com o professor de Ciências Biológicas da rede pública, Miguel Guilhermino de Archanjo Junior, doutorando em Educação Científica e Formação de Professores pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) e membro do Grupo de Estudos sobre Abordagem Temática no Ensino de Ciências que é vinculado a Universidade

Estadual de Santa Cruz (GEATEC/UESC). A fala foi sobre a Tecnologia Social como problematizadora do modelo hegemônico de CT, incentivadora de uma participação social voltada às demandas urgentes das agendas locais. A essência da fala do professor se encontra na Figura 9. O professor autorizou o uso de sua imagem, assinando o Termo de Autorização para Uso de Imagem e Voz (TAUIV), conforme modelo em anexo (Anexo A).

Figura 9 – Conversa com especialista sobre a Tecnologia Social



Fonte: Autor (2023)

O professor Miguel destacou a valorização da multiplicidade de conhecimentos, não restringindo o saber a uma comunidade científica. Em outras palavras, o saber popular e o envolvimento da população para resolver os problemas ao seu redor precisam ser estimulados. Um exemplo citado foi o Programa Um Milhão de Cisternas, na região Semiárida do Brasil. O professor comentou que a iniciativa nasce a partir da mobilização de moradores dessa região, quando começaram a desenvolver cisternas para armazenar a água da chuva, se utilizando do seu conhecimento popular.

Porém, com a expansão da ideia por parte de uma rede de organizações da sociedade civil, as cisternas começaram a ser compradas e não mais construídas. A primeira questão problematizada foi a soberania do capitalismo e os interesses de quem compra e quem vende, esquecendo as reais necessidades do povo e as condições históricas, geográficas e culturais. Como a região Semiárida sofre com o

calor intenso, o material de fabricação das cisternas compradas foi afetado pelas altas temperaturas, causando interferência na qualidade da água.

A segunda questão problematizada foi o afastamento da população, desde a etapa de reflexão sobre o problema até a proposição e construção de soluções. Como consequência, a participação social deixa de ser incentivada, os mitos do modelo de decisões tecnocráticas e da perspectiva salvacionista são reforçados, bem como os valores presentes na comunidade passam a ser anulados. A sexta e a sétima aula estiveram articuladas, porém, contaram com uma parte assíncrona porque a professora regente positivou para Covid-19.

No dia três de junho de 2022 (sexta aula) não houve encontro. Os licenciandos retomaram a leitura do texto “Abordagem temática: natureza dos temas em Freire e no enfoque CTS” e realizaram uma atividade online para destacar uma semelhança e uma diferença desses temas. Conforme já comentado na dissertação, o texto apresenta uma pesquisa bibliográfica sobre a natureza desses temas em ambas as perspectivas. Foi possível constatar que algumas respostas convergiam para os argumentos expostos no artigo e outras continham alguns equívocos.

Como exemplo de resposta que convergia, tem-se o excerto a seguir. Destaca-se que essa atividade foi desenvolvida nos primeiros encontros e, portanto, não compõe o *corpus* de análise da dissertação porque o mestrando ainda não havia iniciado suas atividades junto a turma. Por esse motivo, o código que identifica os participantes não está acompanhado de letras que indicam o documento de origem e o número sequencial da manifestação.

P7: Uma semelhança é que ambos, Freire e CTS, defendem que sejam utilizados os temas nos encaminhamentos curriculares. Temas estes que façam parte da vida do educando. Uma diferença é que em Freire, há uma participação efetiva da comunidade escolar com o surgimento do tema. Já nos encaminhamentos dados pelo CTS, há ausência desta dinâmica. Pois, predominantemente, quem o define é o professor.

De fato, tanto Freire quanto CTS são reconhecidos pelos pesquisadores da nossa área como possibilidades para reorganizar o currículo a partir da contextualização do conteúdo a ser ensinado. Outrossim, a explicitação da diferença entre os temas em Freire e de perspectiva CTS também é correta. De acordo com os estudos sinalizados nesta dissertação, a participação efetiva da comunidade acontece inspirada em Paulo Freire, via IT ou outros processos de busca de TG.

Não obstante, as vertentes CTS do hemisfério norte ainda influenciam as práticas pedagógicas no Brasil e os temas acabam sendo escolhidos, em grande parte, pelos professores (AULER; DELIZOICOV, 2015). Por outro lado, apresentamos como exemplo de resposta com alguns equívocos:

P9: [...] tanto Freire quanto o enfoque CTS defendem e destacam a relação indissociável existente entre Temas Geradores e interdisciplinaridade. Desta forma os Temas Geradores ajudam a direcionar a seleção de conhecimentos para novos estudos, a fim de compreender e enfrentar tanto os problemas como os dilemas vividos pela comunidade mais ampla, sendo fundamental o trabalho coletivo. [...].

Apesar do trabalho coletivo ser uma aposta das duas matrizes, não é possível afirmar que ambas ocorrem por TG e de forma interdisciplinar. Os TG são temas obtidos na perspectiva Freireana (DELIZOICOV, 1991; SILVA, 2004; MUENCHEN, 2010; SOUZA *et al.*, 2014; DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2018), já os temas CTS são obtidos de outra forma e denominados Temas Sociais (SANTOS; MORTIMER, 2000; SANTOS, 2007). O artigo ainda apresenta que a maioria dos trabalhos analisados, de perspectiva CTS, possuem um caráter disciplinar como uma prática pontual em uma ou mais disciplinas afins. Logo, **a segunda pista** foi percebida na confusão que alguns graduandos apresentaram ao falar sobre Freire e CTS, uma vez que a interpretação das informações e a construção de argumentos a partir do que foi lido se mostraram como um exercício que carecia mais estímulo.

No dia 10 de junho de 2022 (sétima aula), houve a leitura coletiva das respostas sobre os temas em Freire e CTS. Os graduandos receberam um *feedback* sobre a atividade, dialogaram a respeito dos equívocos e foram orientados a complementar e/ou reescrever suas respostas. Visando a roda de conversa com o especialista na aula seguinte, o artigo “Discutindo a temática agrotóxicos: uma abordagem por meio das controvérsias sociocientíficas” foi disponibilizado e todos deveriam registrar questionamentos sobre o texto. A professora regente elaborou um material complementar sobre os agrotóxicos no *Google Drive*, contendo vídeos, reportagens e pareceres técnicos, para contribuir com a compreensão sobre o tema.

Na oitava aula, dia 17 de junho de 2022, ocorreu mais uma roda de conversa online, com o professor da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e líder do Grupo de Pesquisa “A Ponte: interligando a educação básica e o ensino superior no Ensino de Ciências e Biologia”, doutor Leandro Duso. A temática Agrotóxicos foi

discutida a partir de uma proposta dialógica, conduzida por questionamentos e respostas que o professor Leandro buscou estimular junto a turma. Em um primeiro momento, o professor Leandro perguntou, na opinião dos graduandos, quais atores sociais deveriam ser chamados para uma conversa sobre Agrotóxicos. A resposta inicial foi o próprio agricultor. Quando questionados sobre de qual agricultor estavam falando, consideraram que tanto os grandes agricultores quanto os pequenos deveriam ser ouvidos. Além disso, a turma relacionou que os grandes agricultores, latifundiários, utilizavam agrotóxicos. Na sequência, o professor questionou se apenas os grandes utilizavam e fez considerações sobre produtos agroecológicos.

Posteriormente, os graduandos foram questionados sobre quais outros atores sociais deveriam ser chamados para o diálogo e consideraram que as comunidades do meio urbano e rural precisariam se fazer presentes. Ao serem perguntados sobre o motivo, argumentaram que essas comunidades não só consomem o alimento, mas também sofrem com impactos desses produtos por conta da proximidade das lavouras com as cidades (considerando a região em que moram). Ou seja, o ar e a água também são afetados pelas pulverizações e acabam encontrando humanos, animais e vegetações ao redor. Depois disso, os próximos grupos que seriam convidados para a conversa foram anunciados, os pecuaristas e os políticos.

Nesse momento, o professor Leandro Duso questionou sobre os políticos que seriam chamados. Os graduandos comentaram que existiam políticos que defendiam agrotóxicos e foram novamente provocados a pensar se existiam apenas políticos a favor dos agrotóxicos. Como resposta, consideraram que existem políticos que defendem os agrotóxicos balizados por interesses econômicos e outros que são contra em virtude dos prejuízos causados aos seres vivos. Para convergir com as problematizações, o professor Leandro perguntou sobre o papel das universidades e daquela turma enquanto licenciandos em Química. Nesse momento em que os argumentos e considerações exigiam maior profundidade para compreender os fenômenos como um todo, a turma conseguiu responder bem algumas questões e outras não.

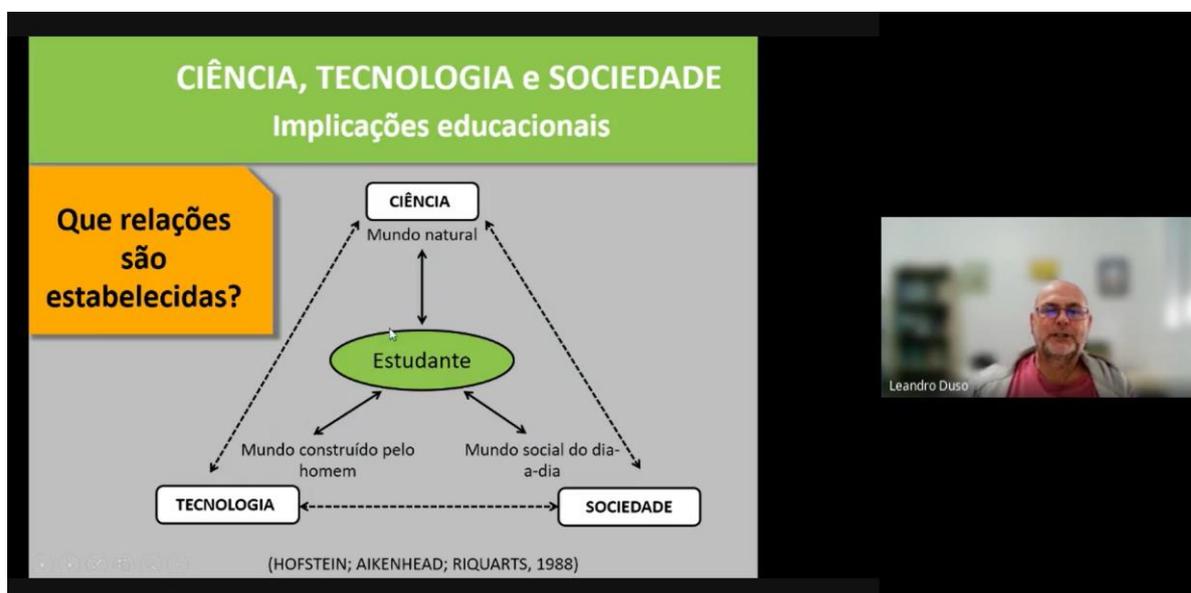
Em um exercício mais ampliado e pragmático, simulando a ATD, o mestrando e a professora regente perceberam **a terceira pista** para nortear as ações da imersão de ensino: O que se mostrou na proposição da oitava aula foi que conforme as perguntas exigiam maior conhecimento dos assuntos, a turma por vezes silenciava, indicando que algumas leituras poderiam não estar sendo efetivas e a

busca por mais informações sobre a problemática deveria acontecer para melhor fundamentar as respostas. Com isso, a terceira pista continha muitas similaridades em relação a segunda pista, mas seu diferencial pode ser encontrado no aspecto da busca por outras informações que respondam como um todo o problema levantado.

O próprio professor Duso teceu considerações a esse respeito, defendendo que as práticas em sala de aula necessitam incorporar esses questionamentos: A favor ou contra sobre o que? Em benefício de quem? Quem são os atores envolvidos? E, especificamente na área de atuação dos licenciandos: Onde é possível encontrar a Química? Processos químicos podem ser bons e ruins? As discussões perpassam um único setor e existem abordagens problematizadoras que podem ser utilizadas, a exemplo dos juris simulados e das audiências públicas.

O professor defende as audiências públicas porque entende que a partir de uma mobilização dos sujeitos, a relatoria e demais agentes pensam a respeito do problema e sugerem o que seria adequado para resolvê-lo. Sua fala foi fundamentada na concepção exposta pela Figura 10. Da mesma forma, o professor autorizou o uso de sua imagem, assinando o TAUIV (Anexo A).

Figura 10 – Conversa com especialista sobre Agrotóxicos e Educação CTS



Fonte: Autor (2023)

Na concepção do professor Duso, a perspectiva trabalhada na Educação CTS precisa colocar o estudante no centro das relações. Sendo a Ciência pertencente ao mundo natural, o homem estuda e produz Tecnologias a partir dela para uma

Sociedade. Nesse sentido, defende que o estudante deve compreender o seu papel social na produção do conhecimento. Em seus estudos junto ao grupo de pesquisa que faz parte, o professor Leandro tem pensado em abordagens dentro de uma ideia de triângulo didático para ressignificar a realidade.

De forma muito superficial, consiste em ideais do referencial CTS articulados a compreensões Freireanas de democracia, diálogo e problematização. Em meio a esse movimento, educador e educandos se formam juntos, conversando sobre crenças e vivências sem esquecer do conhecimento de referência, almejando entender as relações existentes na realidade (sociopolíticas, econômicas, culturais, científico-tecnológicas *etc.*). Como resultado, o processo de ensino e aprendizagem é pensado garantindo a discussão ampliada da sociedade e dos seus problemas, permitindo que os sujeitos vislumbrem as influências, os jogos de poderes presentes e as alternativas sociais para ressignificar a realidade.

Em suma, esse capítulo permitiu a reflexão acerca das três pistas evidenciadas (visão reducionista; confusões quanto aos referenciais de AT adotados; e carência na busca por informações e no aprofundamento sobre temáticas assumidas), possibilitando pensar estratégias para a imersão de ensino. Além disso, as pistas evidenciadas ratificam e legitimam a problemática, o problema de pesquisa e o objetivo prático que foram sinalizados na metodologia (sistema educacional conteudista e descontextualizado, necessidade de práticas pedagógicas problematizadoras e possibilidade de atender essas demandas via imersão de ensino, respectivamente). Assim sendo, o capítulo a seguir focará na etapa prática da pesquisa e relatará como foi a condução das atividades na perspectiva CTS-Freire ora proposta, com aproximações à perspectiva PLACTS-Freire.

7 IMERSÃO DE ENSINO: FINALIZAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO E A ABORDAGEM TEMÁTICA NA PERSPECTIVA CTS-FREIRE

Esse capítulo se destina no primeiro item a apresentar as ideias iniciais da turma sobre a abordagem de temas, manifestadas no questionário pré-imersão. Além disso, o segundo momento do plano de ação será descrito, que consiste na organização coletiva da turma para definir o tema que seria discutido no decorrer dos encontros e tipo de material a ser entregue ao final do CCCG. No segundo item, a prática de perspectiva CTS-Freire será explicitada, buscando indicar quais princípios foram contemplados com base na proposição feita no capítulo quatro.

7.1 Ideias iniciais dos licenciandos e a finalização do plano de ação

A aula de número nove, que aconteceu em 24 de junho de 2022, serviu para que o mestrando iniciasse oficialmente seu movimento de escuta e formulação de proposições coletivas e colaborativas junto a turma. O encontro começou com a apresentação da pesquisa, seus objetivos, apostas e demais informações importantes que foram registradas no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), conforme modelo em anexo (Anexo B). Junto ao TCLE, os graduandos podiam encontrar uma cópia do TAUIV (Anexo A) que tinha por objetivo permitir que o mestrando utilizasse imagens, bem como gravações dos encontros, posteriormente transcritas. Por fim, também foi disponibilizado um Termo de Autorização para Uso e Reprodução de Material Produzido (TAURMP), conforme modelo em anexo (Anexo C), a fim de que o material produzido como produto do CCCG pudesse ser utilizado e reproduzido nesta dissertação.

Nenhum graduando foi obrigado a participar, todos se voluntariaram sabendo que poderiam desistir a qualquer momento. Depois que os termos foram assinados, o questionário pré-imersão (Apêndice A) foi aplicado, permitindo alcançar um panorama mais preciso sobre as informações e os conhecimentos construídos até aquele momento. Percebeu-se que o contato mais intenso com leituras de referencial CTS e de Paulo Freire estava ocorrendo no CCCG e que todos os graduandos entendiam o papel do professor como um sujeito que forma cidadãos. Contudo, ninguém indicou exemplos para potencializar esse papel, somente entendiam que CTS e Paulo Freire podiam ser meios para isso.

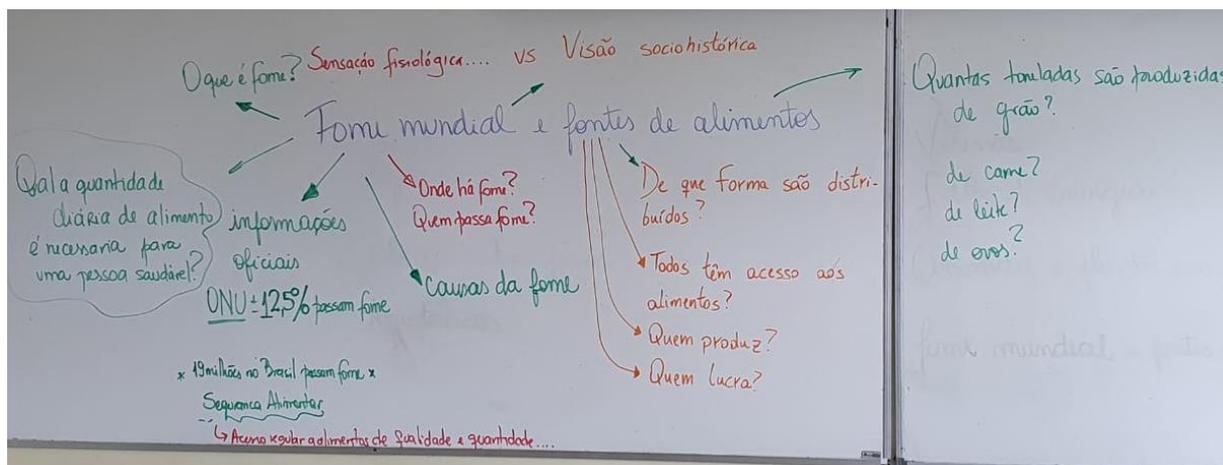
Sobre a finalização do plano de ação, em diálogo com o mestrando e com a professora regente, a turma elencou uma série de temas que poderiam ser trabalhados, a saber: Água (em diferentes municípios do Rio Grande do Sul e outros estados); Poluição atmosférica; Agrotóxicos; Vacinas; Falta de energia; Animais e plantas em extinção; e Fome mundial e fontes de alimentos. Os graduandos conversaram e optaram por **Fome mundial e fontes de alimentos** e como produto do CCCG decidiram elaborar sínteses ilustrativas sobre as problematizações realizadas. O tópico a seguir descreve os principais encaminhamentos e ações da prática pedagógica assumida, balizados pela sistematização apresentada anteriormente, na Figura 4.

7.2 Prática pedagógica de perspectiva CTS-Freire

Oito encontros foram destinados para a imersão. O primeiro, denominado aula nove, foi apresentado no item anterior. A escolha da temática não foi realizada via processos de busca de TG, sendo definida pelos docentes em diálogo com os discentes, conforme aqui proposto na perspectiva CTS-Freire. Outrossim, as situações sugeridas e a temática escolhida correspondiam a problemas controversos e de grande repercussão, podendo aproximar-se de discussões locais, mas sendo refletidas em viés disciplinar. A partir disso, os relatos das próximas aulas demonstrarão outros princípios CTS-Freire e próximos a PLACTS-Freire, que fizeram parte da organização, execução e problematização das atividades.

A aula 10, do dia primeiro de julho de 2022, serviu para levantar questionamentos sobre a temática selecionada. Para reunir informações e refletir sobre as perguntas que emergiram, os graduandos organizaram um documento ao qual foi chamado de Dossiê, editado semanalmente com notícias e dados oficiais sobre as buscas e discutido no decorrer das aulas. Por solicitação dos licenciandos, o Dossiê não será divulgado na pesquisa porque todos entenderam que ele se configurou como um espaço particular e livre para organizar de diferentes formas as informações e dados encontrados. A Figura 11 retrata o movimento inicial da aula:

Figura 11 – Questionamentos sobre a Fome mundial e fontes de alimentos



Fonte: Autor (2023)

Com base nos questionamentos levantados, a turma se organizou a partir de duas perguntas essenciais que deveriam ser respondidas por todos: 1) O que é fome? 2) Quantidade de alimentos que compramos e vendemos? A escolha pelas duas se deu pelas dúvidas quanto ao conceito de fome. Algumas pessoas podem compreendê-la apenas como uma sensação fisiológica do corpo humano, enquanto outras podem percebê-la como um problema social e recorrente ao longo da história. Ademais, as outras perguntas foram divididas entre os licenciandos.

As informações oficiais sobre a fome a partir de sites e documentos como os da Organização Mundial das Nações Unidas (ONU) ficaram a cargo de P6 e o termo “segurança alimentar” que foi encontrado ficou sob responsabilidade de P3, em contraste com dados de acesso regular aos alimentos em quantidade e qualidade. Já a quantidade diária de alimento necessária para sustentar o corpo de uma pessoa saudável deveria ser respondida por P7. Os questionamentos sobre onde há fome e quem passa fome foram assumidos por P4, bem como as causas da fome por P8. Em relação às fontes de alimentos, P9 ficou responsável pela questão da distribuição, P5 por discutir o acesso e P2 por discutir o lucro. Finalmente, a produção de grãos, carne, leite e ovos foi assumida por P1. Após a distribuição das perguntas, a aula foi finalizada com a organização da dinâmica dos demais encontros, a partir de uma etapa individual e outra coletiva.

Na etapa individual os licenciandos buscavam, em formato assíncrono, algumas informações e elementos que serviam para contribuir com as respostas dos questionamentos, registrando tudo no Dossiê. Na etapa coletiva que acontecia nas

aulas, os licenciandos apresentavam os achados da semana anterior e dialogavam sobre eles. Com isso, a temática pôde ser mais bem explorada sob o ponto de vista do diálogo e problematização das construções históricas (AULER, 2002) em oposição ao modelo linear de progresso. Assim sendo, segundo a perspectiva CTS-Freire, a postura adotada levava à compreensão crítica da realidade e suas interações sobre a tríade CTS.

Desde já registramos que não se tratou de pensar apenas questões de CT ou então problemáticas de outros âmbitos (econômico, político *etc.*), mas de buscar a reflexão integrada das situações presentes nos setores da sociedade, mesmo que em caráter disciplinar. Esse apontamento é importante porque Almeida e Strieder (2021) sinalizam a existências de trabalhos com foco exclusivo nos impactos das atividades de CT, desconsiderando a sociedade e seus valores. A proposição CTS-Freire enfatiza o questionamento dos mitos construídos historicamente e consolidados em nossa cultura, mas ratifica a concepção sobre o mundo contemporâneo sofrer influências de CT e, portanto, a sociedade incorpora valores, crenças e interesses que influenciarão nos avanços científico-tecnológicos. Logo, coube a nós em uma proposta organizada disciplinarmente, problematizá-los entendendo que a Ciência pode auxiliar no enfrentamento, mas sozinha não dá conta de responder e resolver todas essas questões.

A aula 11 ocorreu em oito de julho de 2022 e deu início à etapa coletiva de apresentação dos achados e debate sobre as percepções dos acadêmicos a nível mundial e dentro dos seus cotidianos (regional/local). O mestrando retomou os dois questionamentos sobre a definição de fome e quantidades importadas e exportadas dos alimentos. Com relação ao primeiro questionamento, reforçou-se a ideia de discutir sobre algumas perguntas: “de que fome estamos falando?”; “a fome é só uma sensação fisiológica sentida algumas vezes por dia que, passa ao ingerirmos alimento, ou faz parte da rotina de milhões que não têm o que comer?”; “é um conceito científico ou um problema histórico-social?”; e “posso chamar tudo de fome ou existe outro nome para isso?”.

Encaminhando o segundo questionamento, emergiram problematizações como: “será que produzimos alimentos que dariam para nos autossustentar?”; “o estado e o país dariam conta disso?”; “o que acontece com o que produzimos?”; e “será que podemos acabar com a ‘fome’ no mundo?”. A participante P4 considerou que temos produção mundial de alimentos suficiente para acabar com a fome, mas

manifestou preocupação com o desperdício, principalmente em restaurantes, hotéis *etc.* Problematizou o fato de os alimentos fora do prazo de validade, mesmo não estando estragados, serem descartados ao invés de doados. Acredita que flexibilizações poderiam ser pensadas, uma vez que a vigilância sanitária fiscaliza as empresas, mas não fiscaliza as latas de lixo de onde muitas pessoas separam partes em melhores condições para se alimentarem.

Nesse instante a CT foram postas em debate com base nas determinações da vigilância sobre os alimentos, embasadas nos avanços de CT sobre produção e conservação de alimentos. Questionou-se: “O que significa o prazo de validade?”; “É um número exato ou uma estimativa?”; “Como se determina?”; “As Normas Técnicas que falam sobre isso possuem influências de outros setores?”; e “A quem interessa dizer que esse alimento está bom ou ruim?”. Buscou-se o entendimento de que CT são produzidas e evoluem a partir da Sociedade, estão a nosso serviço e não o contrário. Logo, pensar a respeito de “quem diz?”, “o que diz?” e “por que diz?” é fundamental. Ratificamos que a CT estiveram presentes nessa discussão, problematizadas por conta da intencionalidade (AULER; DELIZOICOV, 2015; MARASCHIN; FONSECA; LINDEMANN, 2023, no prelo).

Os rumos tomados poderiam ser apenas do diálogo sobre um recorte do problema social, sem envolver o setor científico (produção industrial e conservação) e da fiscalização. Contudo, conduzir diálogos críticos que acabam alcançando outros rumos e a dimensão científico-tecnológica é uma aposta da perspectiva CTS, sem colocá-la em segundo plano (ALMEIDA, 2018; AULER, 2018; SCHWAN; SANTOS, 2021). Não obstante, nossa condução além de considerar CT para argumentar sobre o problema que estava sendo discutido a nível da realidade brasileira, com um olhar crítico para as relações CTS (perspectiva CTS-Freire), levou os graduandos a refletirem pelo viés da Ciência (isolado) sobre encaminhamentos de pesquisas e outras normativas alinhadas às PCT (proximidade com PLACTS-Freire, pois não ocorreu interdisciplinarmente para compreender o fenômeno como um todo).

Dando continuidade à conversa, o mestrando passou para a pergunta seguinte, sobre a produção de alimentos no setor primário e a importação/exportação, relatando que conhece alguns produtores de soja da região e seus contentamentos quando o dólar está valorizado, por conta das boas vendas nas safras, para países do exterior. A relação foi feita com a situação atual do Brasil no mapa da fome e a economia do país. Por mais que as vendas favoreçam os

grandes produtores e a economia brasileira, grande parte do que é produzido no Brasil não fica no nosso território. Além disso, as políticas públicas que poderiam ser pensadas para resolver tais problemáticas pareciam não ser algo do interesse do governo 2019-2022. A participante P5 relatou que em uma de suas pesquisas encontrou uma matéria no jornal a Universidade Estadual Paulista, de maio de 2022.

A matéria trata dos interesses de grupos específicos (produtores nacionais) em detrimento da população como um todo, uma vez que para deixarem as suas produções no Brasil, não abriam mão de receber a mesma quantia que recebiam em dólar (NOGUEIRA, 2022). Isso foi ainda mais prejudicial no pico do período pandêmico da Covid-19. O aumento dos combustíveis e a guerra da Ucrânia são abordados também na reportagem, como outros fatores agravantes do preço dos alimentos. Em contrapartida, P6 apresentou uma matéria (GOMES, 2021) que indica o aumento da fome e da pobreza no Brasil e no Rio Grande do Sul, antes mesmo da pandemia. Dentre os estudos apresentados, o que mais chocou a todos foi o alto índice de gaúchos vivendo em condições de extrema pobreza (947.112 mil) com renda de ATÉ R\$ 89,00 (oitenta e nove reais) e gaúchos vivendo na linha da pobreza (1.291.678 mil) com renda ATÉ R\$ 178,00 (cento e setenta e oito reais).

Nota-se que mesmo a pesquisa adotando CTS como primeiro elemento da terminologia, não perdeu a essência Freireana, porque as categorias de diálogo e problematização são potencializadas para além nas situações debatidas de âmbito local e regional. Essa realidade presente em nossos cotidianos se aproximou em alguns aspectos do movimento de codificação-problematização-descodificação (FREIRE, 2019). Reconhecemos que os debates e reflexões foram atingidos por meio da utilização de conhecimentos anteriores e incorporação de novas informações por parte dos sujeitos sobre as construções históricas (algumas não vislumbradas anteriormente), em busca de compreensões coletivas a respeito dos problemas apontados (problematizando-as em busca de novos entendimentos).

Mais uma vez parte-se da ideia de aproximação entre Paulo Freire e CTS presente em Auler e Delizoicov (2006b), ou seja, a compreensão das relações CTS em busca da leitura crítica da realidade. Após as considerações feitas, a professora regente questionou: “A fome é algo que querem acabar?”; e “Querem acabar com a pobreza?”. Os licenciandos consideraram que existem pessoas em busca desse objetivo de erradicação da fome e pobreza, todavia existe um sistema corrompido em busca de ocultar situações e impedir que níveis de consciência mais críticos

sejam atingidos. Muitas dessas decisões, na concepção dos licenciandos, passam pelo cidadão, seja por suas atitudes diárias ou pelos seus representantes políticos.

Como fechamento da aula, a professora regente teceu considerações importantes, tais como o problema não surgir de uma única vertente – pois não basta incorporar só dinheiro ou tecnologia ou aumentar a produção de alimentos – haja vista que ele se origina de uma soma de outros fatores, logo, sua resolução também precisa acontecer por meio de várias facetas. Na aula 12, de 15 de julho de 2022, houve mais uma rodada de socialização das investigações e complementos feitos no Dossiê. A graduanda P3 apresentou a diferença entre o conceito de segurança alimentar e segurança do alimento, baseada em uma publicação no *site* Alimentação em Foco (FUNDAÇÃO CARGIL, 2022).

As informações do *site* se fundamentam pelo Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, definindo a segurança alimentar como a garantia de acesso regular a uma boa alimentação, em quantidade e qualidade. Já a segurança do alimento tem relação com a qualidade, no sentido de não conter contaminantes químicos, físicos e/ou biológicos, bem como não estar estragado. A participante P4 complementou com um comunicado de imprensa publicado no *site* do Fundo das Nações Unidas para a Infância, contendo dados de um relatório da Organização das Nações Unidas sobre a fome. Além das discussões pertinentes com base nos dados apresentados, ao final do comunicado foi inserido um glossário com os principais conceitos:

Fome: uma sensação desconfortável ou dolorosa causada por energia insuficiente advinda da alimentação. Privação de alimentos; não comer calorias suficientes. Usado aqui de forma intercambiável com subnutrição (crônica). Medido pela prevalência de subnutrição.

Insegurança alimentar moderada: um estado de incerteza sobre a capacidade de obter alimentos; risco de pular refeições ou ver a comida acabar; sendo forçado a comprometer a qualidade nutricional e/ou quantidade dos alimentos consumidos.

Insegurança alimentar grave: ficar sem comida; fome experimentada; no extremo, ficar sem comer por um dia ou mais.

Má nutrição: condição associada a deficiências, excessos ou desequilíbrios no consumo de macro e/ou micronutrientes. Por exemplo, **desnutrição** e **obesidade** são formas de má nutrição. O **baixo peso** da criança em relação à altura (desnutrição aguda) ou a **pouca altura** em relação à idade (desnutrição crônica) são indicadores de desnutrição. (FUNDO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A INFÂNCIA, 2021, *grifo* dos autores).

Diante disso, os licenciandos passaram a ter maior clareza sobre os conceitos e isso auxiliou na construção do conhecimento com base nas informações e

problematizações. A fome passou a ser entendida como a privação de alimento, enquanto a insegurança alimentar pode ir da incerteza de obtenção de alimentos até a falta por alguns dias (levando à fome). Excertos com falas envolvendo esses conceitos serão apresentados no próximo capítulo, nas categorias de análise. Um aspecto a ser destacado das conversas da aula 12 e que vai em sentido oposto ao que foi discutido na aula 11, é a questão dos produtores que não lucram muito (pequenos produtores). Em relato pessoal, P2 argumentou sobre a produção leiteira que havia em sua família e os motivos pelos quais os levaram a desistir.

P2 afirmou que no tempo quando produziam leite e, ainda hoje, o valor desatualizado levava o serviço a sair quase de graça. Quem produz não recebe bem e o consumidor paga muito na prateleira do supermercado. Traçou-se um comparativo entre o pequeno e o grande produtor, especialmente por conta da cidade natal de P2, Aceguá, que se localiza em região de bacia leiteira historicamente forte. A perspectiva que P2 anunciou é que em dois ou três anos não haverá mais pequeno produtor, tendo em vista o alto custo para manter o negócio (gastos com as vacas para alimentação, vacinas e veterinário; trator para fazer a lavoura; sementes e adubo para plantar; colheita, silagem; equipamentos de ordenha e materiais de higiene; ração *etc.*).

Finalizando seu relato, P2 comentou que o lucro mensal descontando todas as despesas era igual ao valor recebido hoje pela sua família com o arrendamento das terras, sem precisar trabalhar semanalmente. A situação descrita anteriormente escancara a desigualdade de classes no Brasil, em que o pequeno produtor não consegue ter as mínimas condições para viver de forma autônoma com sua produção e acaba se rendendo aos interesses de quem possui um capital maior (alugando suas terras ou trabalhando para os outros). A professora regente e o mestrando iniciaram as problematizações após a fala de P2, provocando os graduandos a pensar sobre a presença de CT na situação.

Foram mencionados: 1) O avanço do processo de ordenha, de manual para o uso de transferidores de leite (conhecidos como teteiras), que além de diminuir o tempo de trabalho, se baseia em estudos sobre a anatomia dos tetos da vaca, levando em consideração a sucção sem causar danos ao animal; 2) A higienização antes e após a ordenha com produtos que matam microrganismos capazes de infectar o leite e causar doenças; 3) Testes para ver a qualidade do leite; e 4) Tipos

específicos de alimentação, baseados em estudos para vacas prenhas e/ou com deficiência de algum mineral *etc.*

Sem CT, muitas condições consideradas ideais sobre a produção leiteira (saúde do animal, alimentação, qualidade do leite) não poderiam ser atingidas. Porém, o avanço vem acompanhado de custos e interesses econômicos. As consequências disso podem ser percebidas pelos últimos censos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A cidade de P2, Aceguá, ocupou no ano de 2018 o quinto lugar em produção leiteira no estado do Rio Grande do Sul (45.690 L x1000), a décima quarta posição em 2019 (37.466 L x1000), a décima sétima posição em 2020 (34.094 L x1000) e no último censo de 2021, a vigésima quinta colocação (30.555 L x1000) (IBGE, 2021). Isso representa uma perda de mais de 15.000 L x1000 ao longo de três anos. As condições de desemprego e/ou baixa renda comparadas ao preço dos alimentos levaram todos à discussão de dados estaduais, nacionais e internacionais de fome e insegurança alimentar.

Uma reportagem do ano de 2022 apresenta o cenário do Rio Grande do Sul com acentuação dos índices de extrema pobreza. Segundo o jornalista Maurício Rebellato, a estimativa apresentada pelo Conselho de Segurança Alimentar e Nutricional do Rio Grande do Sul consiste em mais de um milhão de gaúchos (sete a cada 10 famílias) que não conseguem ter acesso regular aos alimentos (insegurança alimentar) ou não têm o que comer (fome) (REBELLATO, 2022). Para corroborar com as discussões anteriores, o jornalista demonstra a partir da fala do presidente do Conselho que a agricultura familiar (dentro os sujeitos desse grupo, os pequenos produtores) tem o número dobrado de pessoas passando fome.

O portal da Agência Senado demonstra dados atualizados de 2022, conforme o Segundo Inquérito Nacional sobre Insegurança Alimentar no Contexto da Pandemia de Covid-19 no Brasil. A informação é de que 33,1 milhões de brasileiros não têm garantia de alimentação. Outro dado desse estudo, levando em consideração o número total de brasileiros (aproximadamente 214 milhões de pessoas), informa que mais da metade da população (aproximadamente 125 milhões de pessoas) vive em algum grau de insegurança alimentar, com maiores índices nas regiões norte e nordeste.

Mundialmente falando, o *site* vinculado à Organização das Nações Unidas, ONU News (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2022a) revela que frente a pandemia de Covid-19, no ano de 2021, a fome atingiu 9,8% da população global, o

que representa 829 milhões de pessoas. Não obstante, 29,3% da população mundial (2,3 bilhões de pessoas) estavam em insegurança alimentar moderada ou grave. O mesmo *site*, meses depois, aponta em outra publicação (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2022b) a necessidade de reduzir o desperdício de alimentos para combater a fome. O texto alerta sobre o desperdício de alimentos apropriados para consumo e apresenta uma estimativa de 17% de desperdício considerando toda a produção global de comida (a maioria dentro de casa, além de restaurantes e locais de vendas de alimentos). Destaque esse que converge e legitima o argumento da participante P4 durante a aula 11.

A aula 13, prevista para o dia 15 de julho de 2022, não contou com encontro presencial porque aconteceu a Semana Acadêmica do curso de Licenciatura em Química. Como atividade assíncrona foi solicitado aos licenciandos que fizessem a leitura e formulassem questões sobre o texto “Não Neutralidade da Ciência-Tecnologia: Problematizando Silenciamentos em Práticas Educativas CTS”, de autoria de Suiane Ewerling da Rosa e Décio Auler, publicado na revista Alexandria da UFSC. A leitura prévia se justifica pela roda de conversa com especialista organizada na aula 14, contando com a participação do professor Décio Auler.

A aula 14 aconteceu no dia 29 de julho de 2022, sendo conduzida por questionamentos sobre o texto supracitado e outros aspectos-chave que o professor Décio Auler sistematizou para dialogar durante a tarde. Em primeiro lugar fez uma breve contextualização da sua inserção no campo de pesquisa do Ensino de Ciências, considerando as aproximações entre Paulo Freire e CTS. O professor comentou que em seus estudos foi possível perceber que existiam construções históricas no campo científico-tecnológico que fomentavam passividade e que poderiam ser problematizadas pela articulação desses dois referenciais.

No artigo lido pelos graduandos, três dimensões são sinalizadas como pontos de convergência, a saber: currículo temático; participação no processo de tomada de decisão; e abordagens interdisciplinares dos Temas Sociais. Posteriormente, avançou do ponto de vista de divergências, percebendo influências do hemisfério norte que mantinham uma lógica disciplinar e/ou aproximavam áreas afins. Com base nisso, alguns questionamentos começaram a emergir, principalmente sobre as influências de Paulo Freire.

O professor Auler defende a concepção Freireana de leitura crítica da realidade e para isso não basta apenas adotar perspectivas da filosofia, sociologia e

história. As interações CTS também devem ser trazidas à luz das interpretações e discussões. Nesse sentido, o professor diz que o currículo precisa ser repensado e fomentar a curiosidade epistemológica (FREIRE, 1995), para superar a educação do capital, a educação bancária. Daí sua inserção nos estudos envolvendo a vertente do PLACTS. O professor Auler deu pistas para situar o PLACTS em nosso campo educacional, comentando que o professor Renato Dagnino (um dos principais pesquisadores sobre essa vertente atualmente) questionou alguns pesquisadores europeus em um evento sobre o motivo pelo qual não citam o PLACTS.

Eles argumentaram que o PLACTS não repercutiu no campo educacional, era um movimento da própria comunidade científica da América Latina. Dentre os principais autores, novamente os nomes de Herrera e Varsavsky aparecem. No Brasil, talvez com menor engajamento, foi citado o nome do professor José Leite Lopes. A tese de Roso (2017) apresenta esses e outros nomes. Conforme já mencionamos, o PLACTS busca a construção de uma Política Científico-Tecnológica voltada ao contexto local, sobretudo pela ressignificação de ideias e valores da sociedade (DIAS, 2008; DAGNINO, 2015).

A turma perguntou a respeito de outros termos contidos no artigo que foi lido: visão instrumental e ideia de pós-produção. Sobre a visão instrumental, consiste na crença em CT como um instrumento que pode ser usado para o bem ou para o mal, enquanto a ideia de pós-produção já foi discutida nessa dissertação com auxílio de autores como Strieder, Caramello e Gehlen (2012), Auler e Delizoicov (2015) e Rosa e Strieder (2021). O professor Décio fez uma síntese muito pertinente a respeito dessas questões, destacando sua última obra, “Comunicação ou Coprodução e Coaprendizagem: Diálogo com a obra Extensão ou comunicação?” (AULER, 2021a).

Inicialmente reforçou encaminhamentos baseados em outras vertentes CTS, do hemisfério norte, de caráter classificatório para positivo e negativo ou bom e mau (AULER; DELIZOICOV, 2015; AULER, 2018, 2021a). Contestou-os afirmando que o problema é exatamente esse, o uso de um modelo sem questionamentos. Por exemplo, o fomento ao consumo de alimentos com a lógica do latifúndio, do agrotóxico, do transgênico, ao invés de modelos sustentáveis como a agroecologia.

A partir de reflexões, complementou seu argumento sobre as pessoas não questionarem os prejuízos causados à vida da sociedade antes de tomarem decisões: “Que tipo de alimentos nós queremos consumir, aqueles produzidos segundo a lógica do agronegócio ou nós queremos um modelo que produza

alimentos mais saudáveis?"; "Isso não é uma decisão técnica, é uma decisão política que a sociedade tem que tomar"; "Claro, não deixa de haver uma dimensão técnica, mas em primeiro lugar é uma decisão política"; e "A utilização de agrotóxicos não muda os efeitos se usar mais ou menos, porque o uso em excesso mata logo e o uso em quantidades recomendadas vai se tornando cumulativo, matando em anos".

A essência do PLACTS quando queremos pensá-lo no campo educacional, segundo o professor Décio, está na nossa pergunta enquanto sociedade: "De que Ciência e Tecnologia precisamos?". Não significa negar a CT que temos atualmente, mas rever nossos ideais. Alguns dos exemplos dados foram com relação a termos: muita CT para a medicina curativa e pouca para a preventiva; muita CT e investimentos para pesquisas do agronegócio e pouca consciência para produzir conhecimento no campo da agroecologia. Na ideia do professor, significa problematizar CT demandadas por interesses de grupos elitistas em cada momento histórico vivido, que não consideram interesses de toda uma população.

Percebemos na ideia do professor Auler que o PLACTS no campo educacional precisa realmente estar alinhado a reflexões, questionamentos e mobilizações quanto ao modelo de sociedade em que vivemos. Nesse sentido, pensar a terminologia de perspectiva PLACTS-Freire parece realmente coerente quando o tema é selecionado em parceria com os estudantes e quando praticada de maneira interdisciplinar para entender todas as relações e dimensões presentes na sociedade visando assumir compromissos sociais de intervenção a pequeno, médio ou longo prazo. Como fechamento da roda de conversa, o professor Décio reafirmou que o PLACTS deve considerar valores da sociedade, buscando romper com interesses de controle sobre a produção, que tiram a autonomia dos cidadãos.

O encontro subsequente, chamado de aula 15, aconteceu em cinco de agosto de 2022 e serviu como espaço de organização dos grupos (trios) para iniciarem as sínteses ilustrativas sobre o Dossiê, como produto do CCCG. Os trios abordaram: 1) Fome e segurança alimentar no Brasil e Rio Grande do Sul; 2) Causas da fome, distribuição de alimentos e acesso aos alimentos; e 3) Segurança alimentar: quantidade e qualidade. A apresentação ficou combinada para a aula 16.

A aula 16, último encontro presencial com os graduandos, aconteceu no dia 12 de agosto de 2022 e foi destinado às apresentações das sínteses ilustrativas e fechamento do CCCG por meio da retomada das discussões realizadas em todo o semestre. A ordem das apresentações seguiu a sequência indicada no parágrafo

anterior. Desde já queremos registrar que as figuras apresentadas a seguir não correspondem a todas as imagens apresentadas pelos grupos, por isso, o material completo se encontra nos anexos D, E e F.

O primeiro grupo construiu um infográfico sobre as questões da fome e segurança alimentar no Brasil e no Rio Grande do Sul. P6 começou apresentando dados da Rede Brasileira de Pesquisa em Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional (GOMES, 2021), alertando para os mais de 30 milhões de pessoas passando fome no Brasil. Já no Rio Grande do Sul, a fonte consultada revela que o Cadastro Único indicou na data de janeiro de 2021 um total de 947.112 mil gaúchos vivendo com apenas 89 reais (GOMES, 2021). Em seguida, P4 problematizou afirmações de senso comum que costumam circular pela sociedade, que a fome ocorre em países enfraquecidos economicamente. Segundo a licencianda, essa é uma realidade mundial, muitas vezes potencializada pelos mitos de neutralidade discutidos em CTS e pelos interesses de grupos específicos (AULER, 2002, 2021a).

P4 exemplificou que a fome está nas periferias de pequenas, médias e grandes cidades dos países, inclusive daqueles considerados ricos e emergentes. Concluiu sua fala ratificando que a crise econômica, aliada ao desmanche de políticas públicas, levaram o Brasil novamente ao mapa da fome. Finalizando a fala do grupo, P7 expôs uma pirâmide alimentar para comentar as recomendações de nutrientes necessários diariamente, enfatizando que as quantidades variam de acordo com a idade, sexo, atividades físicas realizadas *etc.* A Figura 12 traz a imagem da apresentação.

Figura 12 – Apresentação do grupo 1

CTS

CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE

FOME/SEGURANÇA ALIMENTAR

DADOS DO BRASIL E RIO GRANDE DO SUL

BRASIL

Rede Brasileira de Pesquisa em Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional diz que atualmente são mais de 30 milhões de pessoas passando fome no Brasil, quase o dobro de antes da pandemia.

QUAL É A CARA DA FOME NO BRASIL DE 2022?

RIO GRANDE DO SUL

Dados do Cadastro Único dizem que em janeiro de 2021, 947.112 mil gaúchos viviam com até R\$ 89,00 por mês. Isso representa cerca de 8% da população vivendo em condição de extrema pobreza.

A fome ocorre geralmente em países enfraquecidos economicamente. Ela se manifesta nas periferias de grandes e pequenas cidades de países ricos ou emergentes, inclusive o Brasil!

Fome no Rio Grande do Sul é maior nas regiões de grandes latifúndios

A crise econômica e o desmanche de políticas públicas de segurança alimentar e nutricional levaram o Brasil de volta ao Mapa da Fome

QUANTIDADE DE ALIMENTO DIÁRIO NECESSÁRIO PARA UMA PESSOA SAUDÁVEL

Estudos apontam que depende da idade, tamanho, sexo e também das atividades físicas que praticam, variando de 400g a 455g dependendo do alimento.

<http://alimentossemmitos.com.br/confira-a-quantidade-de-nutrientes-que-sua-dieta-deve-conte>

A legislação brasileira recomenda como referência de energia e nutrientes nos rótulos dos alimentos cerca de 8.400KJ ou 2000Kcal/dia.

<http://alimentossemmitos.com.br/confira-a-quantidade-de-nutrientes-que-sua-dieta-deve-conte>

Fonte: Autor (2022)

Após a exposição do grupo, a professora regente lembrou de um artigo científico que havia lido anos atrás. Este comentava que antes da Segunda Guerra Mundial as pessoas eram muito magras e raramente era possível encontrar pessoas obesas. A figura da pessoa com mais quilos estava associada aos governantes (imperadores, reis *etc.*), aqueles que tinham mais posses, não faziam tanto trabalho

braçal e eram cercados de empregados. Outrossim, esse fato serviu para problematizar um dado apresentado em sua tese (LINDEMANN, 2010), com base no livro “Desenvolvimento agrícola: uma visão história”, de José Eli da Veiga.

Segundo o autor, as guerras impactaram as produções de CT e o hábito alimentar de muitos homens que serviam as Forças Armadas. A professora regente disse que na leitura do autor José Eli descobriu que o consumo de carne passou de algumas vezes ao ano para 300 a 500 gramas diárias. P7 pontuou que hoje vivemos quase um retrocesso, haja vista a dificuldade de ter um bife em casa. A professora regente concordou dizendo que hoje o acesso ao bife está difícil, mesmo tendo produção e evolução de técnicas de conservação do alimento.

O segundo grupo montou imagens semelhantes a mapas mentais, distribuindo assuntos com base em tópicos centrais. A participante P8 começou a apresentação falando sobre a desigualdade social presente no mundo ser umas das grandes responsáveis pela fome, destacando o desperdício dos alimentos. Em decorrência disso, a população sofre danos à saúde e fica mais propensa a desenvolver doenças. Por isso, argumenta que políticas eficazes de distribuição dos alimentos precisam ser pensadas para minimizar esses problemas.

Na sequência, P9 abordou a distribuição com base em alguns caminhos que o alimento percorre, da produção até as distribuidoras e outros comércios. O dado apresentado foi de 2008, logo, não representa fielmente o contexto atual. Contudo, fez menção aos últimos anos, em que a renda das famílias não consegue muitas vezes suprir as necessidades básicas, incluindo a alimentação. O consumo menor ocasiona mais desperdício, pois o alimento dos balcões e prateleiras vai para o lixo e a fome cresce. Ou seja, por consequência dessa lógica capitalista e interesses sociopolíticos, a produção de alimentos que poderia minimizar a fome mundial acaba agravando esse problema.

Para concluir a fala do grupo, P5 diferenciou insegurança alimentar e a privação de alimento. Com relação ao Brasil, apresentou a informação que 33,1 milhões de brasileiros não têm acesso ao que comer, assim como a publicação do *site* da Agência Senado (GUEDES, 2022). Sobre a insegurança alimentar, o percentual apresentado se aproxima do dado da Agência Senado. Por parte da população mundial, informou que 12% não têm o que comer e 30% estão em insegurança alimentar. A Figura 13 traz a imagem da apresentação.

Figura 13: Apresentação do grupo 2



Fonte: Autor (2022)

A professora regente, Renata, reforçou a relação enfraquecida entre produção e consumo, ou seja, as vezes há produção, mas a forma como ocorre a distribuição não permite o acesso ao alimento. Por isso é preciso problematizar a produção: “Será que o que produzimos é para o nosso consumo?”. Essa pergunta está vinculada ao debate sobre valores (AULER, 2021a), porque se trata de problematizar a maneira como produzimos, os investimentos de CT para determinados grupos e suas pesquisas, bem como a importância das escolhas políticas da sociedade visando a participação social ampliada e democrática (AULER, 2007; AULER; DELIZOICOV, 2015; STRIEDER; KAWAMURA, 2017; ROSA; STRIEDER, 2021).

O terceiro grupo começou a apresentação diferenciando os termos segurança do alimento e segurança alimentar (FUNDAÇÃO CARGIL, 2022). Na fala de P2, segurança do alimento foi definida como a consequência do controle de todas as etapas da cadeia produtiva, desde o campo até a mesa do consumidor. A segurança alimentar foi definida como algo que é resultante da implementação de políticas públicas e boas práticas da produção agrícola para a garantia de alimentos saudáveis para toda a população. Logo, a garantia da segurança do alimento (qualidade) nas quantidades necessárias para o corpo humano leva à segurança alimentar. Contudo, a participante P1 lembrou dos diálogos sobre o desperdício.

Quando um alimento passa do prazo de validade e é jogado no lixo, significa dizer que houve um cuidado com a segurança do alimento, mas nesse caso pode-se ocasionar a insegurança alimentar, principalmente quando o alimento não está estragado. Sobre a qualidade do alimento e o cuidado com tipos de contaminantes, P3 considerou que na situação atual é quase impossível não encontrar alimentos produzidos com agrotóxicos. Finalizando suas reflexões, indicou alimentos que podem ser consumidos para atender as necessidades de nutrientes do corpo humano. Na mesma linha de pensamento, P1 apresentou uma tabela construída a partir de informações sobre alimentos, seus os nutrientes e possibilidade de consumo diário, mas problematizou que grande parte não estão na rotina alimentar das famílias em virtude de todos os problemas de desigualdade discutidos ao longo do semestre. A Figura 14 traz a imagem da apresentação.

Figura 14: Apresentação do grupo 3



Fonte: Autor (2022)

Para o mestrando, a fala que mais chamou a atenção foi sobre a definição de segurança alimentar enquanto resultado de políticas públicas e boas práticas na intenção de garantir alimentos saudáveis. Duas perguntas emergiram: “Qual política impera no Brasil hoje?”; e “O que são as boas práticas que garantem uma alimentação saudável?”. Cabe novamente a crítica aos governantes, que de janeiro de 2019 a fevereiro de 2021, aprovaram 1.560 novos ingredientes ativos, a maior quantidade em mais de vinte anos (MODELLI, 2022). A reportagem de Laís Modelli, da Deutsche Welle, apresenta a fala de muitos especialistas que consideram o Brasil como um local de desova de produtos recusados em outros países.

A reportagem também traz um infográfico de 2022 contendo o registro de agrotóxicos no Brasil. No final da matéria é exposta uma fala da Agência Nacional de Vigilância Sanitária que acaba legitimando as problematizações feitas durante as aulas, sobre “A quem interessa?”:

A DW Brasil questionou a Anvisa sobre o volume e a toxicidade das substâncias aprovadas de acordo com a própria classificação do órgão. A agência afirmou que “os agrotóxicos liberados no Brasil, **à luz da ciência atual, e dentro das condições de uso aprovadas, são considerados seguros pela Anvisa**, tanto do ponto de vista ocupacional como dietético” (MODELLI, 2022, *grifo* nosso).

Diante disso, fica mais uma vez comprovada a existência de influências elitistas para justificar registros e aprovações, em virtude da utilização de argumentos envolvendo a Ciência e os órgãos de fiscalização. Cabe destacar que os diferentes posicionamentos sobre esses produtos levam à adoção de diferentes termos, tais como agrotóxicos e defensivos agrícolas, que refletem o posicionamento dos cidadãos em meio aos debates. Vollmer e Tondato (2020) realizaram uma análise de discurso acerca do Projeto de Lei (6.299/2002), sobre a mudança na regulamentação do uso de agrotóxicos no Brasil.

Na análise feita pelas autoras, existem dois lados. O primeiro é a classe dominante, que ao defender o termo produto fitossanitário tende a causar certa alienação linguística, desvinculando a palavra do seu caráter tóxico aos seres vivos, com seus interesses opostos ao benefício da maioria da população e a favor do capitalismo e neoliberalismo (VOLLMER; TONDATO, 2020). O segundo da oposição, que apesar de compreender o agrotóxico como defensivo, ratifica ao

mesmo tempo o seu caráter venenoso, sendo a utilização do termo ambígua, escolhida a partir do sentido que se deseja aplicar (VOLLMER; TONDATO, 2020).

Inclusive, as autoras Vollmer e Tondato (2020) sinalizam que, para a classe dominante, a segurança alimentar presente no Projeto de Lei é uma garantia. Enquanto isso, a oposição considera-a um mito por conta da utilização dos agrotóxicos. Por isso, o termo adotado diz muito sobre o posicionamento social e político que assumimos. Nós assumimos o termo agrotóxico, em virtude do que acreditamos enquanto demandas urgentes de PCT para o Brasil e outras mobilizações sociais, alinhadas ao PLACTS (DAGNINO, 2015; AULER, 2021a). Se trata de buscarmos (re)significações e resistências em tempos de pós-verdades, de sermos oposição aos processos educacionais excludentes e neutros e às naturalizações da realidade social e de políticas opressoras (FREIRE, 2020; SANTOS; MELO; CAVALCANTE, 2020).

O próximo capítulo apresentará excertos sobre os diálogos de fechamento do CCCG, mas cabe aqui fazer alguns destaques. Professora regente e o mestrando instigaram os graduandos a pensar sobre toda a dinâmica envolvida nos encontros, questionando se abordariam a temática em suas salas de aula de Química. Algumas manifestações foram contra a abordagem por conta do receio em não saber conduzir da melhor forma as situações reais, em que os estudantes podem de fato passar fome, mas argumentaram que existe muito potencial de conceitos a serem trabalhados. As manifestações a favor defenderam a reflexão sobre outras formas de trazer os assuntos mais delicados para a aula, sem negligenciá-los, citando como exemplo o envolvimento de toda a equipe de professores e gestão.

Outro exemplo foram lanches diferentes, organizados pelos professores para sondar e conhecer a realidade dos educandos. Da mesma forma, alguns licenciandos se referiram à possibilidade de associar o Ensino de Ciências com a formação de cidadãos sensíveis e, assim como a experiência desse CCCG, mobilizar os educandos em propostas semelhantes que possibilitam identificar e problematizar contradições, dando o acolhimento pedagógico necessário. A professora regente situou três assuntos que podem ser direta ou indiretamente relacionados ao tema em questão: gravidez na adolescência; drogas; e emprego/desemprego. Assuntos que geralmente os professores fogem, mas que estão latentes no cotidiano e que vem à tona na sala de aula.

Nas palavras da professora Renata, a gravidez não fica escondida e existem dois caminhos para a menina, o de continuar estudando ou de desistir. As drogas por vezes circundam as escolas, os bairros que os jovens moram, logo, não temos como não abordar esse assunto, porque estamos formando pessoas. E pensando no EM os alunos têm sonhos a serem conquistados, o emprego é fundamental. Com isso, a professora conclui que independente do tema, nós enquanto formadores podemos visitar diferentes formas para enxergá-lo e incorporá-lo na nossa prática pedagógica. Não se trata de entender somente a caloria, mas por qual motivo não tem comida, e isso a Ciência sozinha talvez não dê conta, é necessário entender com o auxílio de outras dimensões (histórica, social, política *etc.*).

Os licenciandos passaram a discutir que uma situação leva à outra, como o caso do desemprego, pois quando membros de uma família não trabalham, crescem as chances de estarem com alguma necessidade (principalmente alimentar). A professora regente complementou dizendo que quando se fala de fome, se fala de desemprego e conseqüentemente de drogas, assim como vulnerabilidade. O mestrando recordou a fala do professor Décio sobre o caminho inverso que devemos seguir pela vertente Latino-Americana (sociedade pensar sobre a CT que precisa e não apenas considerar impactos de CT na sociedade).

O mestrando também concordou com a sugestão de envolver a equipe escolar na abordagem de temas relevantes, delicados e que envolvem a cidadania, argumentando que esses espaços de discussão precisam ser proporcionados na escola, que possui um papel social importante (AULER; DELIZOICOV, 2015; SCHWAN; SANTOS, 2021). Dito de outra forma, se a escola não permite essas problematizações, mesmo tocando em assuntos sensíveis, quem poderá trabalhar pela mudança? Afinal, qual o papel do educador na formação de cidadãos? A sociedade precisa ser mais crítica, senão a lógica linear de progresso continuará.

E o envolvimento de todos é fundamental, sobretudo na AT que nós acreditamos, enquanto possibilidade de reorganização curricular e não pano de fundo para AC (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2018). Daí a relevância das atividades aqui desenvolvidas, adotando um tema escolhido por todos, percebendo contradições, problematizando de forma inicial as várias dimensões presentes na sociedade e pelo menos questionando e/ou criando hipóteses do que poderia ser feito para melhorar a situação (mesmo que em espaço disciplinar).

Na aula 17, última do CCCG, os licenciandos responderam ao questionário pós-imersão (Apêndice B). As respostas permitiram inferir que algumas compreensões equivocadas sobre os referenciais de CTS e Paulo Freire foram superadas. Alguns excertos das argumentações atingidas poderão ser constatados no capítulo oito a seguir, nas categorias de análise que emergiram. Antes de finalizar o presente capítulo, os últimos parágrafos tentarão agrupar as principais conquistas obtidas em meio a formação inicial de professores de Química.

Em suma, o primeiro elemento a ser destacado é a potencialidade conceitual de todas as propostas temáticas assumidas por professores do Ensino de Ciências/Química. O que tentamos deixar claro aqui, corroborando com os autores que fundamentam essa pesquisa, é que o professor não deve se preocupar com a escolha conceitual como primeiro plano, visto que a vida em sociedade e seus problemas são dinâmicos e interdisciplinares. Logo, é possível ensinar o conceito, mas sobretudo atribuir sentidos e significados para que o processo de ensino e aprendizagem não seja vazio. Na própria fala do professor Leandro Duso, durante a aula oito, isso ficou muito bem demarcado quando ele defende o estudante no centro das relações e os sujeitos como autores daquilo que se manifesta no mundo.

O segundo elemento é a polissemia da Educação CTS e as muitas formas de se trabalhar em sala de aula, com implicações sociais (STRIEDER; KAWAMURA, 2017). Balizados pela Matriz de Referência CTS e categorias Freireanas de diálogo e problematização, foi possível – mesmo que de maneira pontual em um componente curricular – iniciar reflexões percebendo as limitações da fragmentação disciplinar. As crenças, experiências e vivências, aliadas aos conhecimentos sistematizados construídos no decorrer do curso de Licenciatura em Química, permitiram estabelecer relações sociais, políticas, econômicas, culturais e científico-tecnológicas. Como apresentado na proposta, o que se espera é que possa haver a percepção, o questionamento e/ou a adoção de novas práticas a partir dessas relações. Nesse sentido, consideramos que isso foi possível.

O terceiro e último elemento é o potencial da proposta, principalmente quando se aproximou do PLACTS. Os elementos da perspectiva CTS-Freire descritos na Figura 4 e defendidos em Maraschin, Fonseca e Lindemann (2023, no prelo) sobre a escolha da temática, o diálogo e problematização das construções históricas e a mudança de percepção e/ou posicionamentos, foram contemplados. Consideramos que um dos diferenciais foi a questão da intencionalidade de agregar a dimensão

científico-tecnológica, defendida na perspectiva Freire-PLACTS (AULER; DELIZOICOV, 2015) e por nós em CTS-Freire e PLACTS-Freire (MARASCHIN; FONSECA; LINDEMANN, 2023, no prelo). Além deles, as ideias e valores da sociedade, sob a ótica dos interesses de grupos específicos, foram postos em xeque pela temática **Fome mundial e fontes de alimentos**.

Os licenciandos conseguiram compreender que os debates propostos estão interligados, ou seja, há fome em todos os países no mundo e os alimentos e sua distribuição são afetados por variáveis como o tipo de produção, preços de exportação e importação, capacidade de investimento em CT, empregabilidade, renda social, interesses políticos e silenciamentos dos cidadãos. Citamos três exemplos explicitados durante os encontros: o órgão de vigilância com relação ao desperdício e seu julgamento criterioso sobre a qualidade dos alimentos; a produção leiteira e o domínio do capital beneficiando os grandes produtores; e o posicionamento do setor de vigilância sobre a liberação de agrotóxicos, justificando interesses internos por meio de CT.

Todos os assuntos partiram de um contexto global, mas como a temática foi escolhida junto os participantes, o movimento que os fez convergir para situações locais e regionais do no nosso cotidiano aconteceu com naturalidade. Todos estiveram dispostos a participar, debater e trazer algumas de suas experiências referentes aos seus contextos de origem e valores familiares e sociais. O próximo capítulo contém as categorias que emergiram pela análise.

8 O QUE SE MOSTROU DA PERSPECTIVA CTS-FREIRE NA IMERSÃO DE ENSINO NO CONTEXTO DA FORMAÇÃO INICIAL

O presente capítulo remete à questão de pesquisa adotada: **O que se mostra da articulação CTS-Freire em um processo de formação inicial de professores de Química na UNIPAMPA campus Bagé?** Para respondê-la foi traçado o objetivo geral de **refletir sobre a perspectiva CTS-Freire em uma imersão de ensino na formação inicial em Química**. O processo de análise via ATD fez emergir três categorias, que atendem a três objetivos específicos estabelecidos.

O primeiro deles foi atendido no capítulo quatro. O segundo objetivo específico listado, **destacar perspectivas de atuação nas práticas social e pedagógica dos participantes da pesquisa**, será respondido com auxílio da categoria “O inacabamento dos sujeitos: (re)significando as práticas social e pedagógica”. O terceiro, **problematizar os propósitos educacionais e parâmetros CTS que emergirem durante a imersão de ensino**, com auxílio da categoria “Polissemia da Educação CTS: propósitos e parâmetros atingidos na abordagem CTS-Freire”. Finalmente o quarto, **conhecer percepções dos licenciandos sobre a Abordagem de Temas no Ensino de Ciências**, com auxílio da categoria “A Abordagem de Temas no Ensino de Ciências: caminhos possíveis?”. A seguir as categorias serão apresentadas e discutidas.

8.1 O inacabamento dos sujeitos: (re)significando as práticas social e pedagógica

Esta categoria reúne excertos sobre o pensar e o agir dos sujeitos envolvidos na pesquisa, bem como suas ressignificações do ponto de vista da sua constituição enquanto cidadãos e do compromisso educacional refletido em suas práticas pedagógicas para a formação de sujeitos críticos. Considerações sobre o que entendiam como formação cidadã, sobre o papel dos educadores e futuros educadores e sobre a importância do referencial teórico proposto na imersão de ensino foram analisadas e serão discutidas a seguir.

Sobre a ideia de cidadania, contida nos excertos apresentados na sequência, os graduandos destacaram a participação das pessoas na sociedade, questionando e tomando decisões, se aproximando das concepções de democracia deliberativa (TOTI, 2011; NUNES; GALIETA, 2020). Para isso, entendem que as informações

recebidas diariamente devem ser refletidas para que se incorporem no seu agir em sociedade, ou seja, na tomada de decisão com base nos argumentos construídos e problematizados. Por conseguinte, os cidadãos críticos e atuantes estarão aptos a resolver os problemas que estão ao seu redor.

Foi possível perceber em meio às unidades de análise (excertos retirados das respostas dos graduandos) que os destaques feitos convergem com os ideais tanto da perspectiva CTS, quanto de Paulo Freire. Na articulação dessas matrizes, os sujeitos precisam compreender quais posições ocupam na sociedade, as influências e atitudes que podem assumir em determinada realidade e algumas ações para combater visões fatalistas, pela participação ativa nas discussões que o cercam (AULER, 2002; AULER; DELIZOICOV, 2006b; NASCIMENTO; VON LINSINGEN, 2006; MILLI; ALMEIDA; GEHLEN, 2018; FREIRE, 1967, 2019, 2020, 2022).

Para P2, "*Só entendemos de sociedade quando participamos dela, não tem como se tornar um cidadão crítico quando não se entende o que acontece da porta pra fora*" (P2QPo107). A fala anterior reforça as discussões sobre a participação ampliada e democrática da sociedade, para além da análise pós-produção, no sentido de romper com a ideia de sociedade neutra e passiva (AULER, 2007, 2018, 2021a; ROSA; STRIEDER, 2021). Acreditamos que um dos caminhos para alcançar essa participação é a educação. Não se trata de esquecer o conhecimento científico, mas de utilizá-lo atribuindo significados ao que se estuda. Essa ideia está presente na fala de P4, que considera necessário:

Formar cidadãos com educação de qualidade, com bases de conhecimentos que nos fazem pensar e ter atitudes para esclarecer as dificuldades que vivemos na política e sociedade, pessoas esclarecidas serão sempre pessoas que podem debater no dia a dia. (P4QPr106).

A utilização do conhecimento científico relacionado à vida dos sujeitos e seus valores é uma aposta sinalizada por Ferreira, Muenchen e Auler (2019) como algo positivo para intervenções curriculares a partir da AT. Isto é, a partir de reflexões que partem das instituições de ensino, a formação humanística ganha espaço no processo de ensino e aprendizagem dos educandos, sendo possível debater os âmbitos político, econômico, social *etc.* Com isso, o papel do educador passa a ser repensado, em oposição a modelo de educação bancária e acrítica, que não vem

dando conta de permitir que outros níveis de consciência sejam atingidos pelos sujeitos (FREIRE, 2019, 2020).

Os licenciandos acreditam que o papel dos educadores e futuros educadores deve ir além da apresentação de conteúdos, ou seja, não deve formar sujeitos que apenas recebem informações passivamente sem questioná-las sobre "o que", "como", "por que" e "para que". Dito de outra forma, espera-se que o educador no processo de mediação do conhecimento possibilite que os educandos vislumbrem outros horizontes, provoque-os a pensar e argumentar. Todos nós, sujeitos históricos e produtores de cultura, carregamos crenças e saberes que devem ser considerados (FREIRE, 2019, 2020). Abordagens de ensino a partir de temas conhecidos e problemas reais tendem a estimular a participação e o envolvimento dos estudantes, dando maior liberdade para manifestarem-se nas aulas. P9 resume esses argumentos em sua colocação sobre o papel dos professores:

O compromisso/papel desses educadores e futuros educadores é justamente discutir questões problematizadoras, em que eles possam chegar em níveis profundos e os alunos consigam ter noção de que não há simplicidade nas questões ao redor da sociedade. (P9QPri07).

Os excertos apresentados até esse momento correspondem a falas dos licenciandos no momento pré-imersão de ensino. Todavia, foi possível perceber que estas puderam avançar, na prática, sobre tais concepções. A transcrição a seguir demonstra um diálogo dos professores em formação sobre o seu papel nas escolas, quando pensam a relação entre o tema da fome e a realidade de algumas instituições de ensino.

P4: *Eu vejo que, primeiro, a abordagem em sala de aula seria bem interessante, até porque se formos pensar nos nossos estágios que normalmente acontecem em escolas públicas, vamos encontrar muitos tipos de alunos. Desde aquele que toma café em casa porque tem, até aquele que não tem. Então muitas das vezes o aluno chega na escola e não tem o café, que ele também não teve em casa. Nesses casos, quando seria a primeira alimentação desse aluno? Às 10h, no almoço, quando a escola oferece. Dali ele vai para casa ao meio-dia, meio-dia e trinta, não sabendo se vai ter mais o que comer em casa.*

P1: *Eu acho o tema muito legal, dentro do conteúdo da disciplina dá para trabalhar muita coisa, mas eu não abordaria. Eu acho que é difícil essa questão, como é que eu vou dizer para um aluno meu que ele tem que comer 300g de carboidrato? E aí ele só vai comer na merenda. Eu sei que deve ser abordado, mas eu não abordaria.*

P4: *Mas teria como abordar.*

P1: *Sim, eu entendo a importância, mas acho que eu não conseguiria trabalhar dessa maneira. Entendo a importância, acho que precisamos*

debater e tudo mais, é muito importante principalmente porque podemos ver que existem várias relações, mas levando em consideração o que falei, eu não abordaria.

P4: Eu abordaria e colocaria em debate, inclusive para os professores da escola, porque envolve todo mundo. Para tentar chegar a um consenso de que legal seria se o aluno chegasse às sete horas da manhã e tivesse um café. Vamos lutar por isso! Meio-dia e trinta quem pudesse levar uma fruta para casa, um pé de alface.

[...]

P7: [...]. Eu penso que essa pesquisa podia ser feita não falando diretamente sobre fome, não chegar para eles e colocar a palavra fome, porque se tu tens, deve doer muito. Mas abordar de outra maneira, até para um dia podermos levar um lanche diferente, penso que é uma maneira de fazer a pesquisa com uma outra dinâmica, mas não abrangendo a fome diretamente. Acho muito interessante.

P6: Até para não impactar com a criança que realmente não tem o que comer.

P4: Se você leva o tema direto, eles podem dizer: pô, mas é isso que eu vejo todos os dias na minha casa, não tem. E isso pode deixá-los sem jeito até para falar. Então concordo que teria que ser pensado e abordado de uma outra maneira. Só que vale a pena abordar na aula, até mesmo para fazer o reconhecimento dos alunos.

Renata: Eu fiquei pensando enquanto a P1 falava, sobre o que nos cabe enquanto professores de Química, abordar ou não. Eu elenquei aqui três coisas que acho que são importantes pela pequena experiência que eu tive na escola e que de alguma forma elas aparecem latentes, se não na sala de aula, na conversa de corredor, no intervalo, na merenda, em algum lugar. **Talvez não como currículo, porque para assumir como currículo, entendo que é mais complicado eu assumir sozinho na aula de Ciências para dar conta disso. O problema talvez não seja entender caloria ou entender que não tem caloria, é preciso entender por que não tem a comida. Então talvez a Ciência sozinha não dê conta disso, a gente precisa entender uma dimensão histórica, social, coisas que tem na escola.** Por exemplo, três assuntos que me vieram em mente, rapidinho: Gravidez na adolescência; Drogas; Emprego/Desemprego. São coisas que a gente não quer falar, mas eles estão lá, latentes na nossa frente. Por mais que eu não queira falar sobre isso, isso vem à tona na sala de aula, mesmo que não esteja no currículo organizado, porque aparece. A gravidez não fica escondida, a aluna desiste ou continua. E se ela continua, está ali escancarado. Se ela desiste, tu vais fazer de conta que não tem. A droga é outra coisa que para mim é muito tenso falar sobre isso e é muito tenso não falar sobre isso, porque estamos formando pessoas. E, no ensino médio, pensando o aluno saudável, que tem todas as condições, eles estão pensando no depois e isso tem a ver com o desemprego. Não é à toa que esses dados que estudamos apontaram para a realidade do desemprego, em números grandes demais: 33,1 milhões de brasileiros não têm o que comer, 116,8 milhões de brasileiros vivem a insegurança alimentar de ter uma refeição no dia. [...] **é para a gente entender também que apesar do tema, nós visitamos formas de enxergar ele, estratégias, leituras, debates.** Então o tema em si é um dispositivo de busca, mas as formas como eu aprendo sobre aquilo é uma estratégia que pode ser utilizada, abordando várias coisas.

P6: Uma coisa pode levar à outra, por exemplo, o desemprego. Se uma pessoa não tem emprego, ninguém da família está trabalhando, crescem as chances de estarem passando fome. Por isso eu digo que uma coisa leva à outra, consegue conciliar os assuntos.

Renata: É, porque se formos ver os dados de desigualdade social, eles são avassaladores. É muita desigualdade. E aí só trazendo esses aqui: falou de fome, falou de desemprego; falou de desemprego, falou de drogas; falou de drogas, falou de vulnerabilidade. E aí têm outros crimes, outros fatores

*envolvidos. É um emaranhado e tudo isso está ali, está aqui, está na nossa cara. **Por isso eu acho que quando o especialista sabe sobre o tema, a forma como o tema chega talvez não precise vir levantar o que come ou deixa de comer. [...]. Só para pensarmos o compromisso que nós temos e, enquanto professor, muitas vezes o problema está naquela comunidade que a gente está e sozinhos não damos conta, não conseguimos problematizar.***

André:** Eu acho que a fala do professor Décio talvez faça mais sentido para nós agora, pois foram movimentos que viemos fazendo durante o semestre, mas estavam ali de forma involuntária. [...]. [...] quando o professor Auler nos disse que está mais próximo da vertente latino-americana que é o Pensamento Latino-americano de Ciência, Tecnologia e Sociedade, o olhar é inverso. É a Sociedade que pensa sobre qual Ciência e qual Tecnologia ela está precisando. Então quando a professora Renata pergunta para vocês e faz essa consideração, a Ciência não dá conta de nos explicar isso, não é suficiente, **porque é a Sociedade que precisa pensar e dizer de qual Ciência e Tecnologia ela está precisando para responder essas questões e resolver esses problemas. [...]. Se ninguém fizer e eu não abordar porque toca no sensível, quem que vai trabalhar para mudar? Qual é o nosso papel enquanto cidadãos? Onde discutimos isso, se não discutimos na escola? Se não discutimos na escola, imagina discutir na rua com o público? [...]. É a sociedade que precisa ser mais crítica, essa lógica linear de desenvolvimento científico, tecnológico, econômico e depois bem-estar social, que comentamos desde o início, precisa ser rompida. [...].

Renata:** [...]. Ao problematizar a produção de alimentos, por exemplo, sem mencionar comida como um todo, só o que se produz, olhando pelos dados de desigualdade, **preciso fazer com que o sujeito perceba qual posição ele está ocupando naqueles números. E que os outros que não estão lá, percebam que fazem parte de outro grupo que tem acesso à comida e que está errado não ter acesso a pelo menos três refeições por dia. É triste, como é que vamos querer que uma criança e um adolescente, sem querer tirar os adultos disso, mas pensando no desenvolvimento cognitivo, cresça cognitivamente se na escola não tiver merenda? A gente sabe que lá existem pessoas precisando. Isso também faz parte da escola olhar para uma característica muito particular desse aluno, que não é só a falta de acesso, mas como ele cresce e se desenvolve. (TA09, grifos nossos).

O diálogo contido na transcrição demonstra a importância de práticas educacionais preocupadas com os problemas reais existentes na sociedade. A abordagem de temáticas consideradas delicadas precisa ser trazida para o contexto escolar, preferencialmente como um movimento pensado no coletivo, entre gestão e educadores, a fim de que se possa modificar dinâmicas existentes. E isso significa que não se pode atuar de forma irresponsável, sem planejamento de tornando explícitas de qualquer maneira as condições desiguais. Vale lembrar que essa é uma sinalização já feita em outros trabalhos, como o de Muenchen e Auler (2007b) sobre a compreensão de temas polêmicos que envolvem contradições.

Não obstante, consideramos ser nosso dever enquanto seres humanos e profissionais da educação perceber a pluralidade do nosso ambiente de trabalho e comunidade ao redor, adotando abordagens que despertem nas pessoas a busca

por perspectivas coletivas e comprometidas com a sociedade. O último *grifo*, em especial, destaca a percepção do sujeito sobre sua posição nos números de desigualdade e acesso aos alimentos, ratificando a ideia Freireana de que ensinar exige criticidade (FREIRE, 2020). A curiosidade precisa deixar de ser ingênua e se transformar em crítica, evitando assim o fomento a irracionalidades. Além disso, para Freire (2020; 2022) não devemos negar CT, mas analisá-las de forma curiosa sem diabolizá-las ou divinizá-las, mas sim, exercendo o controle sobre elas e pondo-as a serviço dos seres humanos.

Sobre isso, em uma de suas falas, P9 entende que é preciso desenvolver o “[...] *conhecimento científico e tecnológico dos alunos/cidadãos, auxiliar o aluno a construir conhecimento, desenvolver habilidades e valores necessários para debater e tomar decisões frente a qualquer assunto na sociedade*” (P9QPol02). Outros licenciandos enfatizaram a postura de professor que investiga os contextos de sua atuação, com olhar sensível aos acontecimentos e aos contínuos movimentos de indagar, ensinar aprendendo e aprender ensinando (FREIRE, 2020).

O professor que se assume progressista e reflete suas crenças e posicionamentos em sala de aula, possivelmente se preocupa com os pressupostos discutidos até aqui. Algumas falas dos graduandos registraram a importância das leituras e rodas de conversa com os especialistas para a sua formação crítica. Um exemplo pode ser encontrado na participante P2:

Os debates feitos em sala de aula serviram muito para o amadurecimento de algumas das minhas opiniões, depois de ver as coisas que acontecem no cotidiano de outros pontos de vista. As trocas de vivências sem dúvida nos possibilitam "viajar sem sair da sala". (P2QPol02).

O sujeito que se reconhece inacabado e se assume dentro de um processo contínuo de humanização não se fecha ao novo, mas está sempre disposto a dialogar e perceber situações ainda ocultas. Se reconhecer inconcluso significa um movimento permanente de ação-reflexão-ação em oposição a crenças naturalizadas do cenário opressor (FREIRE, 1967, 2019). A problematização estimula a mudança, assim como a troca de vivências permite ao coletivo o desvelamento de problemas codificados. Portanto, ratificamos que o viés progressista possui um potencial para ressignificar as práticas social e pedagógica dos sujeitos.

Para Freire (2020) o educador progressista não pode negar sua função mediadora e de auxílio para que os educandos se formem. Com base nisso, foi possível identificar outros aspectos positivos descritos pelos graduandos quanto as práticas e estratégias pedagógicas com caráter progressista, propostas no CCCG: as rodas de conversa semanais que discutiam o tema escolhido e seus desdobramentos na sociedade.

As rodas de conversa sobre CTS foram as atividades que mais gostei. Essa prática é uma das que com certeza irei abordar em sala de aula, pois acredito que quando o aluno possui a possibilidade de expor suas ideias, pensamentos, posicionamentos e questões, as discussões se tornam muito mais ricas e construtivas, fazendo com que a aprendizagem se torne leve e descontraída. (P3QPol03).

A disponibilidade para o diálogo defendida por Paulo Freire trata exatamente da essência do excerto anterior, uma vez que os docentes possuem opiniões e devem emití-las aos discentes, ao mesmo tempo que sua inconclusão permite conhecer outros caminhos, pois “[...]. Seria impossível saber-se inacabado e não se abrir ao mundo e aos outros à procura de explicação, de respostas a múltiplas perguntas” (FREIRE, 2020, p. 133). Portanto, as relações de educador-educando e educando-educador posicionam esses dois sujeitos como parte importante do processo educacional (FREIRE, 2019, 2020) e a exposição de ideias, de posicionamentos e formulação de questões referentes ao contexto assumem significados para as aprendizagens de todos.

Não esquecendo a tríade CTS, pois falar do contexto e de reflexões sobre situações sociais contraditórias também corresponde a esse referencial. Conforme já dito, se objetiva superar ideias de senso comum que estão consolidadas historicamente (AULER, 2002). As autoras Strieder e Kawamura (2017) sinalizam que uma das possibilidades de trabalho com a perspectiva CTS é a elaboração de questionamentos sobre situações sociais, com senso crítico. Outrossim, Milli, Almeida e Gehlen (2018) consideram que a participação e o questionamento dos sujeitos na reflexão de problemas locais e que envolvem CT é um caminho para subsidiar a cultura de participação na sociedade.

Os graduandos, em suas respostas nos questionários, consideraram que Paulo Freire e a Educação CTS são possibilidades reais para quem se assume progressista. Falar de fome e de miséria, reconhecendo os setores sociais que não

estão dissociados desses problemas, é um ato de resistência e de negação da neutralidade, seja ela social, pedagógica ou científico-tecnológica. E, para assustarmo-nos ou revoltarmo-nos, esta é uma denúncia feita pelo próprio professor Paulo Freire há 26 anos, quando publicou sua obra *Pedagogia da Autonomia* e defendia que a educação não é neutra:

Para que a educação fosse neutra era preciso que não houvesse discordância nenhuma entre as pessoas com relação aos modos de vida individual e social, com relação ao estilo político a ser posto em prática, aos valores a ser encarnados. **Era preciso que não houvesse, em nosso caso, por exemplo, nenhuma divergência em face da fome e da miséria no Brasil e no mundo; era necessário que toda a população nacional aceitasse mesmo que elas, miséria e fome, aqui e fora daqui, são uma fatalidade do fim do século. Era preciso também que houvesse unanimidade na forma de enfrentá-las e superá-las.** Para que a educação não fosse uma forma política de intervenção no mundo era indispensável que o mundo em que ela se desse não fosse humano (FREIRE, 2020, p. 108-109, *grifo* nosso).

Em virtude disso, pensar as articulações CTS-Freire e PLACTS-Freire não significa assumirmo-nos neutros, mas sim, seres políticos; não significa tornarmos intolerantes e agressivos, mas dialógicos em respeito às diferenças; não significa moldarmos-nos conforme as tendências e modismos de uma época, mas reconhecermos nossa pluralidade e carências; sobretudo, não significa agir como seres mecanizados, mas humanos. A materialização dessas concepções durante a imersão de ensino nos permitiu suscitar novos argumentos nos futuros professores, tais como:

Pretendo levar um olhar mais compreensível, onde assumo não ser a dona da verdade e que minha realidade não é a única. Pretendo também tornar a minha sala um lugar menos mecânico e mais voltado à real realidade, levando em consideração que o que funciona em um lugar (uma metodologia, uma abordagem, um recurso etc.), pode não funcionar tão bem em outro. (P2QPo103).

Fica evidente na fala de P2 a consciência quanto ao reconhecimento do espaço de atuação docente. Tanto a matriz Freireana quanto CTS de vertente Latino-Americana consideram que o contexto deve ser levado em consideração durante a proposição de atividades educacionais, visto que não faz sentido importar demandas externas e/ou elencar assuntos que não correspondem aos saberes culturais existentes em determinada localidade. Por isso, os professores devem estar preocupados não apenas no ensino de conceitos, mas também na forma como

estes poderão ser utilizados para fazer com que os cidadãos interpretem o mundo ao seu redor e resolvam problemas no cotidiano.

Em suma, a primeira categoria permitiu identificar (re)significações da compreensão dos licenciandos sobre sua própria prática, reconhecendo-se como inacabados e incapazes de vislumbrar, na área em que se formarão, todas as respostas para os problemas à sua volta. A articulação CTS-Freire se mostrou na medida em que buscaram informações e refletiram sobre o problema da fome e fontes de alimentos, partindo de contextos globais para problemáticas locais e criticando a suposta neutralidade da ciência ao reconhecerem a necessidade de adotar uma perspectiva integral para atuarem socialmente, ou seja, considerando aspectos sociais, econômicos, políticos e científico-tecnológicos.

O exercício de se colocar no lugar do outro e de questionar por que nem todas as pessoas vivem em condições iguais, gerou novos pensamentos e convicções a respeito da sociedade atual. Tal fato pode ser entendido como indícios de alcance à uma compreensão crítica e busca pela superação dos silenciamentos gerados pelos fatalismos impostos pelos mitos de CT. Com isso, a prática pedagógica foi refletida no sentido de ser percebida como uma ferramenta de problematização e resistência, capaz de propiciar o alcance a diferentes níveis de consciência, desde a percepção até o reconhecimento de compromissos sociais. Ao entenderem-se como inacabados, os sujeitos começaram a vislumbrar a possibilidade de quebrar a lógica vertical de ensino e proporcionar espaços horizontais, coletivos e críticos.

8.2 Polissemia da Educação CTS: propósitos e parâmetros atingidos na abordagem CTS-Freire

Esta categoria analisa propósitos e parâmetros da Educação CTS que puderam ser atingidos na abordagem da imersão de ensino, conforme a Matriz CTS. Segundo as autoras Strieder e Kawamura (2017), a polissemia da Educação CTS pode estar relacionada à compreensão sobre CTS dos docentes, mas também aos espaços pedagógicos encontrados nos ambientes onde a pesquisa é realizada. Logo, situar a perspectiva CTS trabalhada com base nas discussões de CT, do modelo de sociedade existente e da atuação da escola na formação dos sujeitos,

contribui para compreender a identidade da Educação CTS assumida (STRIEDER; KAWAMURA, 2017).

Foram levadas em consideração para a construção dessa categoria: manifestações sobre conhecimentos e planejamentos necessários na introdução de Temas Sociais que envolvem CT; comportamento da sociedade com relação aos alimentos e as distintas realidades social e econômica; a análise do desenvolvimento tecnológico e suas implicações ao longo dos anos; e as fragilidades de discursos e interesses políticos percebidos quando os sujeitos refletem criticamente a realidade local, regional e mundial. Os três propósitos educacionais, **Desenvolvimento de Percepções, Desenvolvimento de Questionamentos e Desenvolvimento de Compromissos Sociais**, se mostraram durante os encontros e serão identificados em negrito ao longo da categoria. Os três parâmetros CTS, Racionalidade Científica, Desenvolvimento Tecnológico e Participação Social, também emergiram e serão identificados de forma sublinhada ao longo da categoria.

Conforme apresentado por Auler (2002, 2006b), a leitura crítica da realidade proposta em Paulo Freire só é possível quando as relações CTS são dialogadas e problematizadas como parte de um todo, sem fragmentações. Alguns momentos de debate em sala de aula evidenciaram fragilidades sociais que vêm sendo potencializadas pela influência do poder econômico de grupos minoritários.

André: [...] Seguindo, eu pergunto: E o resto dos alimentos? [...] Falamos bastante da soja e eu tenho muitos conhecidos que plantam. Os caras sempre torcem para que o dólar fique alto, porque eles vendem a dólar e considera-se a safra fantástica. Esses sujeitos não têm do que se queixar. Mandam para a China, para outros lugares. E aí? Para esses caras é vantagem deixar no país? Para eles é mais vantajoso vender para o exterior! Mas quais são as condições financeiras desses caras? Será que o Brasil está preocupado com isso ou acham que está bem porque movimenta a economia? E depois, qual discurso pregamos ao mencionar que precisamos tirar o Brasil novamente do mapa da fome? Mas a economia do país nesse aspecto está sendo movimentada, estamos muito bem exportando o alimento. O que vocês pensam sobre isso?

P5: Eu não cheguei a escrever a minha resposta, mas pesquisei. Um dado que eu achei, sobre as pessoas consideradas ricas gastarem de 5% a 10% do salário delas na alimentação. Enquanto isso, o pobre gasta aproximadamente 40% do salário na alimentação. [...].

André: E tu chegou a ver quem são os ricos e quanto ganham?

P5: Eu não cheguei a pesquisar isso, mas deve ter um dado. Só que imagina, uma pessoa que gasta 40% do salário dela, da renda mensal, e uma pessoa gastar só 10%. Existe uma diferença ali.

André: E em alimentação, deve ser considerando a compra daquilo que é básico.

P5: Exato, eles não mencionavam cesta básica, mas descreviam: feijão, arroz, milho etc. Mas é muita diferença de percentual das rendas mensais. [...].

P4: E aí você vê, vamos colocar o salário-mínimo hoje, R\$ 1.212,00, tá!? Quanto é 10%? Acho que é fácil de responder, R\$ 121,20. Alguma família aqui consegue sobreviver com R\$ 120,00?

P8: Tá louco, não tem como.

[...]

P4: Agora vou dizer para vocês, eu recebo todos os meses mais ou menos R\$ 916,00, porque eu tenho empréstimo do INSS, porque o dinheiro não dá e tem que pegar empréstimo. O dinheiro não dá! Eu trabalho, eu costuro, de vez em quando vendo algumas coisas e não dá! Como que uma pessoa vai sobreviver com 10% da renda? Ele ganha R\$ 20.000,00 ou R\$ 25.000,00, aí é fácil. Agora o ser humano de R\$ 1.200,00, 40% da renda é muito dinheiro. Uma conta rápida, vai dar o que? 480 reais. Que dê 500 reais, alguma família aqui sobrevive com 500 reais? Eu sozinha não consigo.

André: E aí a pessoa tem casa própria ou paga aluguel? Mora com parente?

P4: Acabou, não dá! Com 900 reais, se eu não me apertar todo o mês, eu não sobrevivo.

P6: Muitas pessoas agora com a pandemia foram morar na rua por causa do aluguel, o dinheiro não dá.

P4: Então assim, fala-se de fome, mostra-se um dado como a P5 colocou. Que relação é essa de 10% e 40%?

P6: No teu caso, P4, quase 100% do teu salário vai só para alimentação?

P4: Eu pago aluguel, pago luz, pago água, pago o telefone que sou obrigada a pagar.

P6: Mas porque tu seguiste trabalhando em outras coisas, né? Só o teu salário não daria para tudo isso?

P4: Isso, só com o salário não dá.

P6: É isso que estou dizendo, quase tudo é só para alimentação no teu caso.

P4: Exatamente, no básico. Com minha renda mensal, dá para alimentação, aluguel, água e luz, acabou. Se o arroz acabou no meio do mês, o gás acabou no meio do mês, complica. É assim que tem que viver, isso é a fome gente. A gente fala de 40% e 10%, mas é muita coisa. Principalmente se você está em profissões que o patrão não consegue pagar muito. Se você pegar 10% de um salário para você comer, você não come. São notícias que encontramos e que nos deixam malucos. [...]. (TA02, grifos nossos).

A conversa gira em torno das produções do setor primário da nossa região e seus impactos nacionais e internacionais. É possível perceber a existência de questionamentos que iniciam com as considerações do mestrando e vão sendo conduzidas para a aproximação com uma situação real, de P4. O parâmetro CTS de Participação Social se faz presente, sendo definido por Strieder e Kawamura (2017) como a análise de ações individuais e coletivas que geram impactos em diferentes contextos. A ação dos produtores da região da campanha do Rio Grande do Sul passou a ser **questionada** por conta do alto preço dos alimentos, mesmo existindo um setor primário fortalecido no Brasil.

A matéria de Nogueira (2022) fez sinalizações que justificam essas ações, pelo sucesso de exportação que gera melhor retorno econômico aos produtores, mas maiores dificuldades ao acesso dos alimentos por parte da população em geral. Conseqüentemente, famílias consideradas ricas conseguem fazer as compras do mês sem comprometer boa parte do seu orçamento, enquanto as outras famílias, de menor classe social, não estão conseguindo atender todas as suas necessidades básicas. Nesse excerto o ambiente acadêmico permitiu que os graduandos analisassem os impactos das decisões na sociedade, contudo, ainda no cenário de pós-produção. Mesmo assim, foi possível ampliar percepções que podem ser discutidas junto aos educandos, almejando novos rumos sociais.

Outro fragmento que elucida a diferença econômica entre as pessoas foi encontrado. Dessa vez, enquanto discutiam o papel social da escola houve a retomada de alguns dados sobre insegurança alimentar e se chegou ao diálogo sobre o pequeno e o grande produtor. A transcrição a seguir apresenta o momento:

Renata: [...]. *E é preocupante, porque assim, nós estamos tendo um espaço para pensar sobre isso e pensar isso lá dentro enquanto educador: enxerguei o tema, estou desdobrando-o, estou percebendo que ele está na minha vida, na minha sociedade, no meu entorno. E como isso chamado fome ou produção de alimento tem relação com a formação dos meus alunos? Como possibilitar que o menino que está na escola consiga ser sensível ao outro e perceber que ele está com fome? Como a gente muda na sociedade hoje, que o olhar é para si e para o outro? Como desenvolver isso que é uma formação para a cidadania, mas na sensibilidade da nossa espécie. Como tu és sensível ao sujeito que está aí? Não é ser pai e mãe da pessoa, mas dar condições para que aquela pessoa não seja privada daquilo que é essencial.*

P6: *Hoje de manhã estava passando no jornal esse dado do Rio Grande do Sul, de mais de 33 milhões de brasileiros que estão vivendo em insegurança alimentar.*

[...]

P3: *Não sei se vocês ouviram falar, sobre esse assunto de produção, com relação ao aumento do leite. Muitas pessoas reclamando, principalmente na internet. De um lado os produtores, com valores desatualizados.*

P2: *Nós quando produzíamos, estávamos vendendo quase de graça, não estava mais valendo a pena produzir.*

P3: *De outro lado as pessoas comentando que não estavam mais conseguindo comprar.*

P1: *O problema é que quem produz ainda não está recebendo bem. O que produz segue vendendo barato.*

Renata: *É que quem produz não vende para nós, que queremos comprar. Vai vender para uma cooperativa.*

P3: *Esses dias eu até pesquisei e vi que havia muitos produtores de leite, só que como não estavam sendo valorizados, a metade abandonou.*

P2: *E tem essa questão do pequeno e do grande produtor. Se seguir desse jeito, em dois ou três anos não teremos mais o pequeno produtor. Porque para sustentar essa produção leiteira não adianta*

apenas ter a vaca. Precisa ter o trator para fazer a lavoura, a semente para plantar, o adubo para cuidar, precisa colher, fazer a silagem, todo o processo para armazenar. Além disso, os equipamentos para a sala de ordenha, os produtos para higienização que estão cada vez mais caros, a ração que também está cara, as vacinas. A luz os moradores do meio rural até têm um desconto, mas pagam também.

Renata: Mas é assustador, a P2 faz a leitura. O pequeno vai acabar não existindo mais.

P2: Sim, porque não vale a pena, imagina. Um tambo mais ou menos organizado tu tiras uns 40 ou 50 mil por mês, mas o gasto só com galpão, maquinário e demais custos se aproximam desses 40 mil. E aí termina de pagar as contas no fim do mês, desses 40 ou 50 mil tu ficas com 3 mil no bolso e te vira com isso.

P7: Tá, mas o pequeno vai pra onde?

P2: O pequeno vai vender para o grande, ou vira empregado, ou arrenda as terras.

P7: E aí, depois que arrenda, vem embora?

P1: É isso que a maioria das pessoas está fazendo.

P7: E aí vem pra cidade passar trabalho, porque aqui também não tem.

P2: Está acontecendo isso lá em casa, depois que meu pai se acidentou a gente arrendou, então tem um cara lá que está arrendando as terras de vários porque para ele acaba valendo mais a pena arrendar e ter um espaço de produção maior, arrendando as vacas e o campo. Lá em casa nós arrendamos todos os campos e mais as vacas. Mas para atuar como pequeno produtor, o meu pai mesmo não estava conseguindo, porque é um trabalho pesado. Ele pensou: ou eu invisto para botar ensiladeira e botar tudo e gasto muito com algo que eu não gosto, ou eu arrendo e fico ganhando quase a mesma coisa do que sobraria no final do mês me matando de trabalhar. Muita gente está fazendo isso, arrendando campo tanto para quem planta quanto para quem cria gado para corte, porque para leite mesmo o interesse está diminuindo cada vez mais.

Renata: É interessante a P2 fazer essa fala porque eu quando vim para cá eu desconhecia que nós estamos perto de uma das maiores bacias leiteiras do Rio Grande do Sul. No momento em que o pequeno agricultor que produz bastante leite vai se terminando, a bacia perde força e a cultura da produção se vai.

P2: Mas tem gente que ainda tem medo de investir para a lavoura porque no início do ano deu uma chuva de pedra e uns conhecidos da minha família choravam porque tinham utilizado todo o plano safra e perderam toda a lavoura. Então muitas vezes o pessoal faz um esforço para continuar no leite, porque mesmo sendo um trabalho mais pesado, é menos arriscado de perder. Na lavoura se tu tiras um financiamento enorme e não consegue colher bem, acaba ficando mais endividado, tirando outro financiamento para pagar o anterior e é um caminho sem volta.

Renata: É interessante escutar essa coisa do próprio leite que a P2 traz, puxando para a nossa discussão. A produção mais tradicional do leite era feita manualmente. Com o desenvolvimento tecnológico, foi se aperfeiçoando e surgiram as teteiras.

P2: E era “o tal” quem tinha os primeiros transferidores de leite, é um tanquezinho redondinho com quatro teteiras. Então podia tirar leite de quatro vacas ao mesmo tempo, juntava no transferidor e mandava para o tanque. Mas senão era a balde, carregava e despejava no tanque. Mas assim, isso de 2005, por aí, que começaram a conseguir comprar. Quem tinha o transferidor de leite era o auge da produção. Hoje em dia, tu vais ver o transferidor com quatro teteiras, não é mais nada.

Renata: Não é suficiente, é como o André estava falando que as pessoas quando falamos em campo, pensam que basta a vaca chegar, entrar no galpão, tirar o leite e acabou o tambo. Uma ideia romântica de quem é do meio urbano.

P2: É só usar calça jeans e bota e pronto. (TA06, grifos nossos).

Os questionamentos e compromissos sociais sinalizados pela professora regente na parte inicial do fragmento, segundo Strieder e Kawamura (2017), convergem para pressupostos Freireanos porque consideram a realidade dos estudantes e pensam formas de atuação da escola nesses lugares. A maior preocupação desses propósitos está na “[...] compreensão de situações/problemas que fazem parte do cotidiano do aluno” (STRIEDER; KAWAMURA, 2017, p. 45). Por consequência, se busca “[...] capacitar os jovens (de diferentes níveis e classes sociais) para o enfrentamento de novos problemas e para a definição de novos rumos e horizontes para si e para a sociedade com a qual se encontram” (STRIEDER; KAWAMURA, 2017, p. 47).

Essas questões corroboram com outros excertos apresentados aqui e na categoria anterior, que tratam da importância, mas também do papel limitado da Ciência para discutir de forma integral as problemáticas da sociedade. Durante essas discussões, encontrou-se a presença do parâmetro CTS de Racionalidade Científica, que deve reconhecer a existência de diferentes racionalidades opostas ao positivismo, suas certezas de respostas únicas e progresso garantido (STRIEDER; KAWAMURA, 2017). Provocados por falas da professora regente e do mestrando, os graduandos passaram a compreender alguns **compromissos sociais** de sua área de formação, ao mesmo tempo que reconheceram o conhecimento científico como um dos – mas não o único – fatores necessários à leitura do mundo, garantindo assim participações sociais mais amplas, pautadas por outros valores além dos científico-tecnológicos (STRIEDER; KAWAMURA, 2017).

Na sequência, novamente no parâmetro CTS de Participação Social, evidencia-se que os graduandos passaram a **perceber** novas informações. A aproximação com a localidade, agora na experiência de P2, serviu para dialogar sobre diferentes percepções que os participantes tinham a respeito do alimento gerado na região. Foi possível tomar conhecimento acerca da existência de outras atividades e demandas que envolvem CT na produção leiteira, bem como das dificuldades encontradas para manter o negócio. Ou seja, com base em temas que estão na mídia e o relato pessoal de P2 que vivenciou a experiência da produção, os graduandos puderam reconhecer o cenário gerado pela diferença de poder econômico, investimento no campo, tecnologias e demais serviços.

A atuação da sociedade com relação aos alimentos também foi debatida nos encontros da imersão de ensino. As dimensões social, econômica, política e científico-tecnológica se fizeram presente nos pensamentos e argumentações. Ao conversarem sobre a produção de alimentos, os licenciandos despertaram para contradições existentes na questão do desperdício:

P4: [...]. Você perguntou: “Será que a fome acaba com a produção de alimentos que temos?”. Eu acredito que acabaríamos sim, se não houvesse tanto desperdício que temos. É um desperdício nos restaurantes, nos hotéis, nas lavouras. Como sempre conversamos, **por exemplo, o saco de arroz passou da validade, mas aquele saco não está estragado. Só que ele não pode mais ser comercializado pelo mercado. Por que não doar esse arroz ao invés de jogá-lo no lixo para as pessoas irem lá nos lixões catar?** Então assim, temos que ver também por esse lado, porque a gente muitas das vezes consegue pegar esse alimento que está limpo e fazer a doação. **Mas existe a vigilância sanitária, que não podemos doar quando passa do prazo de validade porque pode causar um problema. Então tá, temos essa questão, mas não causa problema se estiver dentro da lata do lixo! Porque ali a vigilância sanitária não está, ali ninguém vai impedir o camarada de catar e levar para casa. Eu vou falar a respeito de uma amiga que acabou indo trabalhar comigo e virou uma amiga. Ela e a família passavam fome, o marido levava os restos de comida dentro de um saco e avisava para o patrão que ia botar no lixo, mas botava dentro da mochila e levava para casa e lá separava no meio de tudo. A gente vê muito disso e isso não tem vigilância sanitária, isso não precisa. Nenhum dos filhos dessa minha amiga morreu, nem ela, nem o marido. Ninguém morreu.**

[...]

André: [...]. **P4 nos coloca a história e temos a questão da vigilância. A vigilância diz se aquela comida está boa ou ruim.**

P4: Sem ter visto muitas das vezes.

André: **Com base em que? Existem normas técnicas para isso, que normas são essas? O que essas normas dizem? A quem interessa dizer que esse alimento está bom ou ruim? [...]. Mas compreender de fato todas essas questões são necessárias, principalmente a partir da fala de P4. Quem é que diz? O que diz? Por que diz? Isso precisamos levar em conta para argumentar.** (TA01, grifos nossos).

O parâmetro CTS de Desenvolvimento Tecnológico foi identificado, na perspectiva de repensar a dinâmica social e fiscalizadora. Quais **compromissos sociais** podem ser assumidos para evitar o desperdício? Quais políticas públicas podem ser pensadas para melhorar o acesso aos alimentos para pessoas mais carentes? Existe interesse em acabar com a fome? Essas foram algumas das perguntas e contradições elencadas pelos participantes durante a aula. A necessidade de realizar adequações sociais precisa ser considerada pelos governantes, órgãos fiscalizadores e sociedade como um todo.

As autoras Strieder e Kawamura (2017) definem esse parâmetro como a resistência a discursos de CT salvacionistas e responsáveis pelo desenvolvimento social. Outrossim, ratificam a importância de pensar e adequar a tecnologia a partir do contexto e problemáticas identificadas, inclusive na perspectiva do PLACTS. Conforme já dissemos, a produção, o transporte, o armazenamento, o processamento e a conservação dos alimentos foram evoluindo com o passar dos anos, mediante o avanço de CT. Além disso, sua qualidade é determinada com base em padrões estudados e desenvolvidos por CT. Todavia, os licenciandos argumentam que nem todo o alimento que passou alguns dias do prazo de validade está inapropriado para consumo, indicando que os prazos são estimativas.

Por isso perguntam-se: “por qual motivo não doar alimentos apropriados para consumo?”. Seguindo essa mesma lógica, o mestrando questionou sobre os interesses que existem por trás dessa classificação dos alimentos. A lógica linear de progresso foi constatada na medida em que se espera que os desenvolvimentos científico e tecnológico gerem desenvolvimento econômico e bem-estar social. Contudo, CT que estão por trás dessas análises e normas foram consideradas parciais, no sentido de o desenvolvimento econômico permanecer nas mãos de grupos elitistas e o poder de compra da maior parte da sociedade continuar inviabilizado. Conseqüentemente, os alimentos estragam e no lugar do bem-estar social fortalece-se a miséria e a fome. Reforçando a contradição, a própria reportagem de Modelli (2022) serve como denúncia sobre a influência de interesses políticos e de grupos específicos nas decisões dos órgãos de fiscalização.

Aliado a essas problematizações, os licenciandos perceberam que para adquirir força e pensar movimentos coletivos que mudem a realidade existente, é preciso mudar muitas de suas práticas individuais. No que cada indivíduo acredita? Estão realmente sensibilizados com a situação do próximo? Concordam com as normas de fiscalização? Esses **questionamentos** também não estão desvinculados do parâmetro CTS de Racionalidade Científica, no sentido de criticar a condução das investigações e normas de CT que são feitas por humanos e utilizadas em prol de grupos específicos. Logo, “[...] a própria produção da ciência [...], mais do que sofrer influências é ditada pelos interesses econômicos, políticos e sociais do poder dominante [...]” (STRIEDER; KAWAMURA, 2017, p. 35). O fragmento de transcrição que será apresentado a seguir permitiu outras reflexões.

P4: *Essa semana eu estava discutindo lá em casa, com o menino que mora comigo, a respeito da fome. Eu estava falando com ele sobre o trabalho. Enquanto eu estou fazendo uma coisa, ele está preparando algo para comer e eu estou falando a respeito do que está acontecendo na faculdade, até para que eu possa saber como está a situação dele também na faculdade. E aí eu falei para ele que é interessante como vemos desperdício de comida e catadores de comida. Ele respondeu que se tem catadores, não tem fome, ou seja, se eles encontram comida ali, não tem fome. Eu falei, poxa, mas olha que qualidade de comida. E ele respondeu novamente que mesmo assim, não estão passando fome. Então, vejam como é o pensamento de algumas pessoas, eu acabei quase discutindo de verdade. [...].*

Renata: *[...]. Eu acho que é o nosso papel enquanto professor que nem todos vão enxergar a mesma coisa e está tudo bem. Mas nós, enquanto educadores, precisamos passar para esse aluno no processo de escolarização, ferramentas que permitam a ele ver além daquilo que ele já vê. Então eu acho que nem é porque ele nunca precisou passar fome, eu acho que ele nunca viu alguém de fato sentir fome. Eu conversava esses dias sobre a questão da desigualdade social, trazendo para nosso tema, que alguns dizem: Ah, vai lá na África para ver. Gente, nós não precisamos ir à África, é só tirar os óculos e olhar para as coisas a nossa volta. O número de pessoas pedindo aumentou. Será que eu preciso ir tão longe para tomar um choque de realidade e ver quer as coisas estão assim? [...]. (TA05, grifos nossos).*

Novamente o parâmetro CTS de Participação Social foi constatado nos diálogos, haja vista os **questionamentos** e opiniões dos participantes baseados na experiência de P4, no que tange as condutas e decisões individuais das pessoas. Houve avaliação dos pontos positivos e negativos vinculados à CT, conforme preveem as autoras Strieder e Kawamura (2017) para esse parâmetro, por trás dos órgãos de fiscalização e do descarte de alimentos. A concepção do menino que mora na mesma casa que P4 demonstra a importância de referenciais articulados a Paulo Freire, na tentativa de reconhecer e valorizar diferentes contextos e culturas. A existência de situações-limite codificadas na sociedade foi ratificada, que não permitem enxergar por outras perspectivas e identificar o problema (FREIRE, 2019).

O papel social da escola e do professor foram mais uma vez trazidos à tona em uma perspectiva crítica e progressista, com o intuito de incentivar a busca pelo desvelamento das contradições existentes no cotidiano. A finalização do fragmento menciona a desigualdade social facilmente reconhecida na África e por vezes não percebida no Brasil. Além da gênese do PLACTS, pela crítica à importação de tecnologias e demandas de países mais desenvolvidos, também nos parece recorrente e natural a importação de discursos referentes a problemas provenientes de outros lugares. É evidente que precisamos ter consciência e atuar coletivamente para combater problemas a nível mundial, porém, no nosso caso, negar em nossas

falas as carências brasileiras significa fortalecer visões neutras e reducionistas – por vezes involuntárias – que esquecem de mobilizar a construção do conhecimento e fortalecer pesquisas pautadas pelas agendas locais.

Essas são críticas recorrentes em autores como Dias (2008), Dagnino (2015) e Auler (2018, 2021a). Mais uma vez ratificamos a aposta pela terminologia CTS-Freire, por conta de já termos defendido a intencionalidade em fazer emergir as discussões científico-tecnológicas, permitindo diálogos, problematizações e diagnósticos mais amplos que venham a considerar aspectos que podem ser deixados em segundo plano em outras discussões (MARASCHIN; FONSECA; LINDEMANN, 2023, no prelo).

Especificamente sobre as implicações do desenvolvimento de CT em algumas comunidades, a mediação foi feita com base nas variáveis necessárias para que a produção leiteira obtenha sucesso. O leite que parte da população compra não se resume no processo de ordenha da vaca, tampouco no de industrialização. Os avanços científico-tecnológico têm influência na alimentação dos animais, ordenha, teste de qualidade do leite e entrega do produto aos caminhões.

Renata: *Mas se retomarmos essa questão que a P2 traz, vejam quanto tem de desenvolvimento científico e tecnológico. Por qual motivo eles usam a teteira? Primeiro porque diminui a função da pessoa que está ali fazendo o trabalho, mas também porque tem um cuidado. Existe todo um sistema de estudo da teta da vaca, para puxar na proporção que não machuque, além da função da limpeza antes e depois, muitas coisas envolvidas que têm a ver com o desenvolvimento da ciência e tecnologia porque se sabe como funciona. Assim como tem antes da vaca entrar lá no tambo, por exemplo, a pastagem.*

André: *O tipo de pastagem, o tipo de ração que dá para a vaca, se ela está prenha, se acabou de dar à luz. Para tudo tem um tipo específico. São estudos e conhecimento técnico envolvido. O teste do leite para saber se está dentro dos padrões também corresponde ao desenvolvimento científico e tecnológico. São várias coisas, mas existe muito essa visão romântica, tu achas que o cara que produz leite vai gastar com a vaca, com o produto de limpeza para a vaca, os instrumentos para ordenha e é isso. Esquece que precisa alimentar a vaca, cuidar do campo, dar assistência técnica de agrônomo, veterinário etc.*

P2: *Bah, veterinário está bem caro.*

Renata: *Eu nem sei quanto é, por hora ou contrato mensal?*

P2: *Depende, geralmente por atendimento. E a inseminação também é cara. Aí as pessoas dizem que vão vender um terneiro recém-nascido por 250 reais, está dado. Esse valor no terneiro é quase de graça para tudo que tu gastaste. Vai sustentar uma vaca prenha, que toma de 50 a 100 litros de água por dia.*

P8: *Mais medicação.*

P2: *E a vaca prenha é só um gasto, porque tu não podes tirar leite dela. Tira até um tempo e depois tu reservas. A vaca fica só gastando até ela parir. E aí na primeira semana o leite vai fora, não pode vender aquele leite. Então é caro.*

[...]

P8: *E de tempo em tempo precisa renovar a criação, quando as vacas vão ficando mais velhas, enfraquece o leite.*

P4: *Isso tudo a gente não fica um tempo parado para pensar, a gente só vive. (TA07, grifos nossos).*

O fragmento anterior explicita o parâmetro CTS de Desenvolvimento Tecnológico, não de forma exaustiva, mas minimamente problematizado junto a **percepções** e **questionamentos** sobre questões técnicas e finalidades do avanço de CT. Em um primeiro momento, a maioria dos licenciandos não conhecia o desenvolvimento científico-tecnológico por trás da produção leiteira, ficando situados na ideia de existência de ferramentas que satisfazem uma necessidade, sem depender de outros valores sociais. Com o andamento da conversa, alguns licenciandos começaram a entender a explicação técnica daquelas variáveis e outros passaram a se perguntar por qual motivo, mesmo com os avanços de CT, uma parte dos produtores tinham dificuldades em seus negócios familiares. Em outras palavras, alguns conseguiram problematizar “[...] também, o que está implícito; o que está por trás das forças políticas e sociais que orientam o desenvolvimento” (STRIEDER; KAWAMURA, 2017, p. 39).

Finalizando essa categoria, apresentaremos resultados das construções coletivas e colaborativas da imersão de ensino, por meio de respostas dadas no questionário pós-imersão, sobre um mito formulado. O mito era: Os avanços científico-tecnológicos têm possibilitado um maior e mais ágil desenvolvimento da produção de alimentos. Os maquinários modernos passaram a permitir que mais áreas recebam o plantio, diminuindo o tempo em comparação ao trabalho manual. Devido a esse fato, podemos vislumbrar um cenário positivo para o desenvolvimento das regiões que possuem esse tipo de prática como sustento, considerando solos produtivos, aumento da produtividade e qualidade dos produtos, melhora das condições financeiras dos produtores rurais e da qualidade de vida dos consumidores. Os licenciandos foram convidados a se posicionar de forma argumentativa e duas problematizações serão apresentadas a seguir:

Os avanços têm possibilitado mudanças bem visíveis na parte de grandes produtores, com maquinários de última geração que vão dando condição de produzir mais rápido, desde o plantio até a colheita, só que isso tem causado um agravante no desemprego. Quanto a qualidade dos produtos eu discordo, porque com a qualidade dos produtos vem os agrotóxicos, as radiações nas plantações e pós-colheita para que esses produtos tenham

mais durabilidade até chegar ao comerciante e no consumidor final. (P4QPol03).

Com o aumento da tecnologia na agricultura o produtor tem maior desempenho na lavoura, com o uso de sensores e sistemas de integração de maquinários com GPS, drones e softwares. O que segundo pesquisas, aumenta significativamente a produção mundial de alimentos e o barateamento dos alimentos básicos. Na minha opinião é controverso, pois os alimentos que são produzidos aqui vão para fora do país e retornam mais caros. A agricultura sofre impacto ambiental através do desmatamento para o plantio, uso da água, contaminação das águas e solos com fertilizantes e agrotóxicos. Sendo assim, a qualidade de vida dos consumidores é prejudicada. Sim, há um maior desenvolvimento e maior agilidade na produção de alimentos, pois a utilização dos maquinários possibilita esse tempo hábil se comparado ao trabalho manual. Os grandes produtores rurais têm as condições financeiras melhoradas, pois têm grandes lucros. Já o pequeno produtor não, porque não tem dinheiro para comprar os maquinários e acaba vendendo ou arrendando suas terras. (P7QPol05).

As argumentações anunciam cenários otimistas, no sentido de indicarem além de aspectos positivos e negativos, contradições e alguns problemas sociais, ambientais, econômicos e políticos existentes atualmente na sociedade. Na primeira manifestação, o desemprego como problema social foi lembrado em virtude da automação da produção em grande escala no setor primário. A utilização de agrotóxicos foi mencionada como um problema ambiental que gera consequência também no bem-estar social. Na segunda manifestação, o uso de tecnologia é percebido como algo que está a serviço de algumas pessoas e não da população, gerando também impactos ambientais e desequilíbrio econômico. Os agrotóxicos mais uma vez foram citados como fonte de problemas ambientais e de bem-estar das pessoas. Já o problema político se faz presente por conta das liberações de agrotóxicos que ocorreram fortemente nos últimos anos, discutidas anteriormente.

Os problemas recém mencionados possuem em sua gênese a influência das construções históricas discutidas nas produções de Auler (2002, 2007, 2018, 2021a), Auler e Delizoicov (2003, 2006a, 2006b, 2015) e Muenchen e Auler (2007b). O modelo de decisões tecnocráticas deixa de ser considerado na medida em que se evidencia a não neutralidade do campo científico-tecnológico, pois os problemas da sociedade são oriundos de escolhas humanas e, portanto, cabe a nós mesmos definirmos outros caminhos para corrigi-los. Nesse viés, a perspectiva salvacionista também se enfraquece, pois CT não são capazes de resolver sozinhas os problemas e não têm gerado bem-estar social. O determinismo tecnológico é desconsiderado porque a maioria dos desenvolvimentos gerados a partir da tecnologia são em benefício de grupos específicos e em prejuízo da população.

As autoras Strieder e Kawamura (2017) reconhecem na Matriz CTS uma possibilidade de identificar a existência de um ou mais parâmetros CTS dentro de um determinado contexto de educação, sem que haja a classificação ou uma linearidade na ocorrência destes. Basicamente, se trata de valorizar a polissemia da Educação CTS e situar as propostas praticadas. No nosso caso, o Quadro 7 explicita as articulações entre os propósitos e parâmetros que foram encontradas e discutidas nessa categoria, a partir dos fragmentos dos diálogos de sala de aula:

Quadro 7 – Propósitos e parâmetros encontrados na imersão

Propósitos Educacionais	Parâmetros CTS
Desenvolvimento de Percepções	Desenvolvimento Tecnológico - Questões Técnicas Participação Social - Informações
Desenvolvimento de Questionamentos	Racionalidade Científica - Condução das Investigações - Investigações e seus Produtos Desenvolvimento Tecnológico - Propósitos das produções Participação Social - Decisões Individuais - Decisões Coletivas
Desenvolvimento de Compromissos Sociais	Racionalidade Científica - Insuficiências Desenvolvimento Tecnológico - Adequações sociais

Fonte: Autor (2023)

Nossa proposta teve maior representatividade no Propósito Educacional do Desenvolvimento de Questionamentos, incorporando os três Parâmetros CTS em

diferentes aprofundamentos. Na perspectiva CTS-Freire, também significa dizer que a proposta do CCCG conseguiu atingir um nível de consciência possível (GOLDMANN, 1970) sobre a maioria dos assuntos abordados. É possível inferir isso porque houve a elaboração crítica de perguntas, que levaram a problematizações das situações que eram postas em evidência, seja pela experiência de algum graduando ou pelos dados que eram buscados referentes ao tema selecionado, superando limitações para enxergá-las. Nesses casos, eram pensadas a partir de atitudes individuais e coletivas, desde a conduta da população até as implicações que CT possuem em dado contexto na sociedade contemporânea.

O Propósito Educacional do Desenvolvimento de Percepções emergiu em alguns momentos por meio de reflexões sobre o papel da tecnologia enquanto instrumento da sociedade e informações gerais junto a problemáticas que aparecem na mídia. Logo, considera-se que em alguns casos e assuntos abordados, não foi possível superar o nível de consciência real ou efetiva (GOLDMANN, 1970), visto que algumas visões se mantiveram estáticas e focadas no reconhecimento da existência de instrumentos de CT sem o devido questionamento. Já o Propósito Educacional do Desenvolvimento de Compromissos Sociais se fez presente não por intervenções, mas pela consciência sobre a Ciência sozinha não dar conta de explicar todas as relações presentes no cotidiano.

Outrossim, houve o reconhecimento de fragilidades nos modelos social, político, econômico e científico-tecnológico atuais. Esse indicativo demonstra que houve um movimento superficial em direção ao nível de consciência máxima possível (GOLDMANN, 1970), sob o qual nos referimos no item 4.3. Por mais que o compromisso social não tenha desempenhado uma ação imediata na realidade, proporcionou em alguns casos a superação do nível de questionamentos e atingiu julgamentos conscientes e ampliados sobre a necessidade de mudança na sociedade, podendo gerar algum tipo de mobilização a curto, médio ou longo prazo.

Em suma, essa categoria fortaleceu apontamentos feitos pelos pesquisadores da área de Educação e Ensino de Ciências, ao mesmo tempo que apresentou resultados satisfatórios quando se pensa em práticas pedagógicas envolvendo a Educação CTS e pressupostos Freireanos. A constatação e problematização dos desequilíbrios sociais, políticos, ambientais e econômicos ratificam a necessidade de buscar a participação social frente aos problemas cotidianos e demonstram que a

escola precisa assumir outra função para além da mudança de metodologias de ensino (AULER; DELIZOICOV, 2015; STRIEDER; KAWAMURA, 2017).

No mesmo sentido, Auler (2018) defende que a função da escola deve contemplar a apropriação crítica do conhecimento. Ainda, que é a sociedade que deve pensar sobre quais CT e valores está precisando, não o contrário, como vem ocorrendo (AULER, 2021a). Além da função da escola, defendemos que isso também faz parte da função da universidade, ou seja, pensar uma formação de professores de perspectiva crítico-reflexiva e que forneça instrumentos para que os futuros docentes possam combater a segmentação curricular e a desinformação presente na sociedade. Esses encaminhamentos se mostraram possíveis na imersão de ensino porque os participantes puderam escolher o tema e conduzi-lo conforme suas buscas, sentindo-se à vontade para agregar suas experiências nas discussões, rever suas concepções e pensar meios de atuação futura.

8.3 A Abordagem de Temas no Ensino de Ciências: caminhos possíveis?

A categoria é composta por excertos do questionário pré-imersão, das transcrições das aulas e do questionário pós-imersão, demonstrando os movimentos, avanços e perspectivas construídas ao longo do semestre quanto a AT, especificamente pelos referenciais envolvendo a Educação CTS e Paulo Freire. A abordagem a partir de temas no Ensino de Ciências demonstrou potencial, sobretudo para os cursos de graduação em que se busca formar futuros professores capazes de trabalhar com a formação integral dos sujeitos. Caminhos se mostraram possíveis e serão sinalizados a partir de agora, mas cabe ressaltar que não os entendemos como únicos e inalteráveis. Estes são um reflexo do contexto histórico atual, que contempla as dimensões educacional, social, política, econômica e de uma pluralidade cultural dos licenciandos participantes.

Os graduandos tiveram a oportunidade de estudar mais a fundo as duas matrizes teóricas e vivenciar diálogos sobre as relações estabelecidas na sociedade. Com base nesses estudos e vivências, elencaram aspectos que consideravam positivos nas abordagens, indicando viabilidades para as práticas pedagógicas, seja na educação básica ou no ensino superior. Não obstante, outros espaços além da sala de aula foram reconhecidos como potenciais para trabalhar a AT.

Os primeiros indícios percebidos estão relacionados com uma possível carência de discussões aprofundadas sobre CTS no curso de graduação em que a imersão aconteceu. Tal fato foi constatado por falas como as de P5 e P7, que indicaram estar nos últimos semestre do curso e mesmo assim não conseguiam argumentar mais sobre esse referencial: “*Conhecimentos que CTS significava ciência, tecnologia e sociedade*” (P5QPrI02) e “*Na verdade não sabia definir o que era, só lembrava que era sobre Ciência e Tecnologia*” (P7QPrI04).

Se formos relembrar o mapeamento feito e apresentado no capítulo cinco, item 5.3, dos oito componentes curriculares obrigatórios que possibilitam o trabalho com CTS a partir de suas ementas, apenas um corresponde à primeira metade do curso (**Terceiro semestre** – Instrumentação para o Ensino de Química III) e os demais à segunda metade (**Quinto semestre** – Instrumentação para o Ensino de Química V e Estágio curricular supervisionado I; **Sexto semestre** – Estágio curricular supervisionado II; **Sétimo semestre** – Estágio curricular supervisionado III e Seminário Temático de Práticas como Componente Curricular IV; e **Oitavo semestre** – Estágio curricular supervisionado IV e Produção de Material Didático para o Ensino de Química).

Alguns deles foram lembrados por exemplo por P3: “*Sim, já tinha ouvido falar sobre CTS, mas nada aprofundado na educação. Ouvei falar em um dos componentes da universidade*” (P3QPrI01), por P4: “*Sim, passei a ter contato com CTS com uma disciplina orientada pelo componente Produção de Material Didático em Química*” (P4QPrI01) e por P5: “*Um conhecimento prévio sobre o significado da sigla que foi desenvolvido na turma de Instrumentação III*” (P5QPrI01). A partir do mapeamento e dessas falas, percebe-se que o curso de Química-Licenciatura até possui componentes curriculares que abordam CTS, mas estes são pontuais e não garantem uma compreensão efetiva sobre os princípios que balizam esse tipo de abordagem. Na análise das ementas, somente Produção de Material Didático para o Ensino de Química indica o trabalho com CTS em todo o semestre.

Os fatos que reforçam nossa argumentação se referem ao andamento dos participantes no curso de graduação. A participante P3 se encontrava na primeira metade do curso, logo, seu único contato com o termo CTS deve ter sido no componente curricular Instrumentação para o Ensino de Química III. Enquanto isso, P4 que se encontrava na segunda metade do curso, lembrou do componente curricular ofertado no último semestre e P5 que também se encontrava na segunda

metade do curso lembrou do mesmo componente curricular que P3, ofertado no início do curso. É possível inferir que mesmo havendo uma concentração maior de componentes curriculares ao final do curso que poderiam abordar CTS, o trabalho nessa perspectiva não é uma prática consolidada no currículo.

A partir disso e pelo fato de o mestrando ser egresso do curso de Química, justifica-se tais constatações porque existem alguns docentes que se aproximam de discussões do campo CTS e com isso há uma incorporação em suas aulas, de forma polissêmica, conforme as ementas possibilitam. Esse argumento ajuda a responder outras manifestações de graduandos que se encontravam em final de curso, tais como: “*Não conhecia, mas já tinha ouvido falar em abordagens de TCC de alguns colegas*” (P1QPrI01); “*Sim, assisti um TCC onde o enfoque era em CTS*” (P6QPrI01); e “*Em uma defesa de TCC*” (P7QPrI01).

Questionamentos começam a surgir, pois se os graduandos possuem relativamente pouco contato com CTS, como escolhem essa matriz teórica para o TCC? Eles buscam leituras complementares? Tiveram que estudar mais a fundo para desenvolver suas pesquisas? Nos parece que a resposta está exatamente na aproximação de alguns docentes do curso com a Educação CTS.

Em contrapartida, mesmo não tendo tanto contato com CTS, os participantes consideraram que as relações existentes na tríade são importantes, a exemplo da fala de P5: “*Acredito que sim, o CTS é algo importante e que pode ser perceptível no cotidiano dos alunos*” (P5QPrI03). Esse excerto dá outra pista sobre o contato limitado dos participantes com CTS, uma vez que P5 ao assumir que pode ser perceptível, não indica garantias para isso, tampouco sinaliza meios para tornar essas relações mais claras. O questionário pré-imersão apresentou uma pergunta sobre a viabilidade de trabalhar CTS na educação básica e no ensino superior.

Algumas respostas chamaram a atenção e ratificaram constatações feitas a partir da literatura. É o caso de P5: “*Considero que no ensino superior é mais possível essa implementação, já na educação básica, acredito que pela carga horária dos professores e pela educação em si do nosso país, é quase impossível*” (P5QPrI04). A participante entende o ensino superior como um espaço de diálogos mais favorável para implementar trabalhos nesse viés. Contudo, é necessário ressaltar que os currículos postos na educação superior tendem a seguir lógicas tecnicistas, com bastante preocupação e foco nos componentes curriculares

específicos da área de formação (nesse caso a Química), que geralmente não dialogam com questões mais contextualizadas e se mantêm no campo conceitual.

Sobre a educação básica, a resistência encontrada em virtude dos modelos e estruturas de ensino, bem como insegurança e falta de tempo, são sinalizações recorrentes em autores como Strieder, Caramello e Gehlen (2012), Magoga *et al.* (2015), Ferreira, Muenchen e Auler (2019), Marques *et al.* (2020) e Fonseca e Lindemann (2021). Outras manifestações antes da imersão de ensino demonstraram a possível existência de concepções ligadas ao reducionismo metodológico (MUENCHEN; AULER, 2007b; AULER; DELIZOICOV, 2015; ROSO *et al.*, 2015; MARQUES *et al.*, 2020), práticas de educação bancária (FREIRE, 2019, 2020), bem como constatações sobre práticas concentradas em disciplinas isoladas (NASCIMENTO; VON LINSINGEN, 2006; AULER, 2007; MUENCHEN; AULER, 2007a; AULER; DALMOLIN; FENALTI, 2009; STRIEDER; CARAMELLO; GEHLEN, 2012; FERREIRA; MUENCHEN; AULER, 2019), como se pode observar a seguir:

Acredito que é possível, porém com metodologias diferentes. Na educação básica é necessário que tenham demonstrações mais expositivas para compreensão mais clara dos alunos. Na universidade, através de leituras e rodas de conversa. (P3QPr105).

Sim, creio que pode ser implementada tanto na educação básica, quanto no ensino superior. Na educação básica poderia ser inserido na disciplina de ciências algo que fizesse essa relação com o cotidiano dos estudantes e no ensino superior já é uma realidade. (P6QPr105).

Sobre a educação básica, entendemos que as demonstrações expositivas podem acabar reproduzindo práticas bancárias, haja vista o papel naturalizado do docente na exposição de conteúdos e do discente na recepção das informações. Com isso, nem sempre há garantia de reflexão crítica sobre o que foi exposto. A afirmação sobre a inserção na disciplina de Ciências reforça o cenário comumente encontrado, de lógica disciplinar nas práticas envolvendo CTS por meio de um único componente curricular ou componentes curriculares que possuem relação entre si (AULER; DALMOLIN; FENALTI, 2009). Quando as disciplinas trabalham de maneira fragmentada, a tendência é que ocorra um ensino descontextualizado, incapaz de relacionar o cotidiano dos estudantes.

No ensino superior, P3 parte do pressuposto que existe outro nível de interpretação e argumentação nos sujeitos e, nesse sentido, sugere que CTS pode ser possível junto a leituras e rodas de conversa. Concordamos com tal afirmativa,

mas é necessário lembrar que os textos selecionados e as atividades propostas precisam ser planejados de acordo com os objetivos de ensino e de aprendizagem da proposta pedagógica e, ainda, associados ao tema. Do contrário, também ocorre o reducionismo e aumentam as chances de mascarar uma AC. Já P6 considera uma realidade no ensino superior, provavelmente porque estava tendo uma experiência mais aprofundada no CCCG ou por conta de alguma vivência anterior. De toda forma, quanto ao CCCG é preciso ressaltar que era a primeira vez que estava sendo ofertado, assim sendo, parece-nos um pouco frágil assumir como realidade dentro do contexto do curso de Química-Licenciatura da UNIPAMPA.

Especificamente sobre a educação básica, uma resposta pré-imersão se destacou em comparação às demais, possivelmente porque houve atenção na leitura dos artigos e nos diálogos propostos pela professora regente junto a turma. A manifestação foi de P7: *“Acredito que sim, desde que haja uma transformação no ensino e no olhar dos professores, coordenadores e direção da educação básica, em relação aos alunos e participação da comunidade”* (P7QPrI08). Essa é a aposta da AT (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2018), almejada como movimento de reestruturação curricular que demanda não só a reorganização da prática do professor, mas também um acolhimento por parte da instituição de ensino, a fim de envolver a comunidade coletiva e colaborativamente.

Sobre a articulação teórica entre CTS e Paulo Freire, alguns licenciandos conseguiram perceber convergências e compreender os textos lidos pré-imersão, enquanto outros iniciaram as atividades propostas pelo mestrando e professora regente com alguns equívocos. Um exemplo de confusão pode ser evidenciado na escrita de P5, ao atribuir ideias de Paulo Freire a CTS e vice-versa.

A abordagem freireana e a educação CTS têm algumas diferenças, como na abordagem de Freire que quem escolhe a temática pode ser o professor, já na educação CTS seria um tema a ver com a região, comunidade próxima e alunos. (P5QPrI05).

Equívocos como esse podem ocorrer quando se está iniciando estudos sobre o referencial, para incorporar aspectos que envolvem cada perspectiva. Ainda assim, a maioria demonstrou ter compreendido os principais propósitos da articulação entre essas duas matrizes teóricas. Citam-se um fragmento de P4: *“São aproximações formadoras de opiniões em que são defendidas por ambos, tanto Freire como*

CTS” (P4QPr105, grifo nosso) e dois fragmentos de P6: “[...] por se tratar de um determinado **problema social e a partir desse problema procurar a solução pensando no coletivo**” (P6QPr104, grifo nosso) e “CTS e Freire apesar de terem origens diferentes em alguns momentos se aproximam bastante, principalmente **porque as duas pensam em formar um sujeito cidadão**” (P6QPr106, grifo nosso).

As falas contemplam aproximações já citadas pela literatura sobre a possibilidade de formar sujeitos crítico-reflexivos, formadores de opinião e aptos a exercer a cidadania de forma democrática (AULER, 2002, 2007; AULER; DELIZOICOV, 2006b; NASCIMENTO; VON LINSINGEN, 2006; MUENCHEN; AULER, 2007a, 2007b; STRIEDER, 2008, 2012; AULER; DALMOLIN; FENALTI, 2009; ROSO *et al.*, 2015; DIONYSIO *et al.*, 2020; SCHWAN; SANTOS, 2021). Depois das manifestações iniciais e de terem experienciado a prática de perspectiva CTS-Freire, algumas ressignificações sobre os dois referenciais aconteceram. O diálogo a seguir aconteceu no último encontro, realizando um fechamento de semestre com o resgate de pontos importantes apresentados por essa categoria:

André: [...]. E de que forma a Abordagem Temática acontece? Deveria ser com a reorganização do currículo, porque não adianta dizermos que estamos trabalhando com temas, mas focamos no ensino do conceito. Isso leva ao reducionismo metodológico, palavra que ouvimos durante o semestre e que trata de reduzir a uma metodologia: agora estou trabalhando com tema porque peguei a água e eu quero explicar ligações, forças intermoleculares e condutividade. O que eu estou fazendo aqui? Eu estou ensinando os conceitos, eu não larguei o meu currículo ainda, eu estou ensinando aquele conteúdo programático, mas peguei um tema para dizer que estou trabalhando por Abordagem Temática. Não é isso! **A abordagem de temas que acreditamos, que trabalhamos aqui e vocês vivenciaram, consistiu em um semestre norteado por um tema pensado no coletivo, identificado e que de uma hora para a outra passamos a perceber em todas as discussões da mídia. Foi esse movimento de compreender, que é um trabalho difícil, mas necessário. Entender que enquanto estamos formando professores na lógica disciplinar, vamos para a escola trabalhar com a lógica disciplinar, sempre. Qual é o nosso diferencial aqui? Para além da lógica disciplinar que vamos encontrar na universidade, como por exemplo a Bioquímica, a Química Orgânica, a Química Ambiental, que por vezes não fogem do conceito, temos também esse lado pedagógico do professor para entender que existem outras formas possíveis de trabalho na escola. Para isso precisamos de respaldo da equipe escolar para fazer essa mudança, apoio dos colegas professores, porque na Abordagem Temática não vou trabalhar só a Química. Se o tema norteia, todos os professores precisam estar comigo. Do contrário, não estou vivendo a Abordagem Temática na sua essência, estou fazendo algo pontual na sala de aula. E eu preciso desse envolvimento do aluno, é nisso que acreditamos dentro da ideia de repensar o currículo, que não é fácil. Enquanto não rompermos com essa lógica aqui, no ensino superior, estaremos formando o professor das caixinhas que vai para a escola e coloca o aluno nas caixinhas de cada disciplina. É essa**

lógica que precisamos quebrar e esse espaço foi pensado nesse sentido, não de ensinar vocês a fazer, mas para que vislumbrem possibilidades.

Renata: *Mas tem uma pergunta que talvez eles não tenham coragem de fazer: E a Química, onde fica?*

André: *Vocês pensaram nisso?*

Renata: *A gente não discutiu nada de Química.*

André: *Será?*

Renata: *Discutiu? A gente apresentou dados que precisam de conhecimento.*

André: *E aí?*

Renata: *Ninguém veio dar aula aqui de Química, estou perguntando onde está isso?*

P4: *Nós não fizemos nenhum microensino para dizer que a gente fez uma aula de Química.*

Renata: *Nem era essa ideia.*

P4: *Mas se a gente faz, a gente tinha muita coisa para colocar ali. Vai proteínas para um, lipídios para outro, carboidratos para outro. Todo mundo ia trabalhar a Química em cima do microensino.*

Renata: *Concordo, mas por que eu fiz essa pergunta? Quero que vocês me entendam. Porque tivemos um semestre e eu acho interessante é que podemos nos perguntar como usaríamos isso na sala de aula. Qual é o recado que eu quero dar? O cuidado que precisamos ter para não voltar a fazer o que faríamos. É isso que o André está fazendo. A gente separa as proteínas, usa a balança para pesar e ver se o dado corresponde, mas o cuidado de não voltar a fazer o que se faz, botar na caixinha. É claro que tem que estudar os lipídios, as proteínas, compreender a estrutura, como eles funcionam, a sua importância para a constituição celular, as fontes mais acessíveis que as pessoas têm. Não estou dizendo que a gente não faria, só estou dizendo o cuidado que precisamos ter, senão a gente volta e bota nas caixinhas. E é fácil dar aula disso, não que seja fácil ensinar, não é tão fácil assim, mas me refiro à forma mecanizada.*

P4: *Não, mas eu só digo assim: E a Química? Nós estávamos também com ela agarrada na gente, a gente só não fez voltado somente para a Química.*

Renata: *Mas é que se a gente fosse fazer a articulação da Química, o próprio: “Você tem fome de que?” poderia ser olhado pelo viés da Química. Mas conseguimos ver no recorte feito que apesar de não ter os grupos, as funções e todo aquele aparato, pelos nossos olhos Químicos, que esse olhar é da Ciência. Esse olhar não é da Sociologia, esse olhar não é da Literatura, esse olhar não é das Artes, mas sim da área das Ciências. Tanto é que nos detemos em números, composições para o que olhamos e percebemos, porque é isso que o nosso olhar consegue enxergar com profundidade. Por isso que o André problematiza a importância de estarmos juntos com outras áreas e que a problematização ocorra. Tá, mas e na História, como é? Sempre comeu desse jeito? Se usa do aparato da área para adentrar no tema e contrapor a questão da Ciência e da Tecnologia.*

André: *Que período era aquele? De que forma a Ciência estava posta?*

Renata: *Como a Sociedade estava organizada?*

André: *Então tu não deixas de discutir conceitos, mas tu não discutes o conceito pelo conceito, com fim nele mesmo. Não se trata de: discuti o conceito hoje, venci, na semana que vem é outro. Precisamos entender de que forma o conhecimento está avançando junto com a Sociedade. (TA11, grifos nossos).*

Ao trazer a AT à luz das discussões finais do CCCG, mais uma vez se reforçou a ideia de trabalho coletivo a partir de um tema escolhido por todos e que

se mostrou muito presente não só na mídia, mas ao redor – mais do que esperávamos – dos participantes. Em busca de compreendê-lo, a visão limitada sobre a lógica disciplinar teve que ser superada e, mesmo que a prática tenha ocorrido em uma situação pontual, o foco dado foi o de estabelecer relações com outros valores da sociedade e áreas do conhecimento para além da Química. Com isso, os graduandos puderam colocar em prática seu instinto docente investigativo, dialógico e problematizador, vislumbrando outros caminhos possíveis para atuarem em suas salas de aula, em busca de compreender os fenômenos como um todo.

Foi possível notar em alguns momentos que a lógica fragmentada e conteudista apareceu em meio a conversa, mas a professora regente e o mestrando mais uma vez sinalizaram sobre a necessidade dos futuros professores não se preocuparem com os conceitos como algo fechado. A ocorrência conceitual é natural, pois os fenômenos do dia a dia não estão desvinculados de explicações científicas, sociais *etc.* Todavia, cabe aos educadores decidirem se seus espaços formativos possibilitarão a compreensão do mundo ou a reprodução acrítica de palavras, expressões e fórmulas. Nesse sentido, a AT se mostra mais uma vez viável para o Ensino de Ciências.

Após o último encontro os graduandos responderam o formulário pós-imersão e foi possível identificar avanços com relação aos estudos teóricos e prática vivenciada, indicando pontos positivos na abordagem proposta. Por exemplo, as manifestações de P7 antes e depois da imersão:

Essa aproximação teórica é importante, pois Paulo Freire trás temas geradores, os quais leva a comunidade a investigar, pensar e assim produzir cultura. Já CTS gera ciências e tecnologia e finalmente sociedade. (P7QPr110).

Uma semelhança é que ambos, Freire e CTS, defendem que sejam utilizados os temas nos encaminhamentos curriculares. Temas estes que façam parte da vida do educando. Uma diferença é que em Freire há uma participação efetiva da comunidade com o surgimento do tema. Já nos encaminhamentos dados por CTS, há ausência desta dinâmica, pois predominantemente quem o define é o professor. Para Freire os Temas Geradores fazem com que a comunidade participe e assim, através da investigação temática, produza cultura. (P7QP01).

Em sua primeira manifestação, P7 considerou a aproximação entre Paulo Freire e CTS importante. Nos princípios Freireanos se mostrou adequada, carecendo pequenos esclarecimentos sobre a produção de cultura que não

acontece por meio dos TG, mas é uma condição histórica do ser humano que deve ser reconhecida dentro da sua vocação ontológica em *ser mais* (FREIRE, 2019, 2020, 2022). No campo CTS não houve menção à problematização de mitos construídos historicamente na sociedade (AULER, 2002) e a fala parece nutrir a ideia de modelo linear de progresso, em que a sociedade é produto de CT.

Na segunda manifestação de P7 existe uma clareza maior acerca de uma aproximação entre os dois referenciais, o uso de temas nos encaminhamentos curriculares. Além disso, passou a ser percebida também uma diferença, com relação a natureza dos temas, em acordo com o que aponta o estudo de Auler, Dalmolin e Fenalti (2009). No entanto, seguiu-se com a ideia de que se produz cultura a partir da IT, que obtém TG. Não esperávamos que em um semestre haveria uma mudança completa de pensamento e outros aprofundamentos por parte dos participantes, visto que muitas discussões são complexas e demandam constantes estudos e interpretações. Esperar imediatismos e a falsa ideia de ampla compreensão seria fortalecer a ideia de mundo estático e caminhar contra a condição de inacabamento dos sujeitos (FREIRE, 1967, 2019, 2020).

Os resultados atingidos demonstram um cenário no mínimo promissor para os licenciandos no que se refere à AT, sobretudo na Educação CTS com incorporação de pressupostos Freireanos. Além das ressignificações evidenciadas pelo fragmento da resposta de P7, outras manifestações corroboram com esse entendimento:

No primeiro dia eu tinha uma compreensão básica sobre CTS. No fim do componente, já tinha uma percepção completamente diferente, percebendo que CTS vai muito além de ser só um estudo, ela abre portas para diversos debates, reflexões e questionamentos. (P3QPol07).

Até então eu não tinha nenhum conhecimento sobre a Educação CTS, hoje entendo que devemos agir de forma crítica perante a sociedade, pois a Educação CTS pensa no coletivo, no problema social, aquele que é de todos. (P6QPol05).

Apesar da prática pontual em um componente curricular que não é obrigatório e foi ofertado pela primeira vez no curso de Química-Licenciatura da UNIPAMPA, deve-se reconhecer as potencialidades quanto a criação de um espaço de discussões e aprofundamentos sobre CTS, e algumas articulações com Paulo Freire. Da mesma forma, compreender que existem limitações na proposição e execução de ações, associadas a uma perspectiva disciplinar e semestral. Todavia, o trabalho de reorganização curricular pode ser estimulado a partir de um movimento

inicial, como o que foi desenvolvido, que permitiu aos futuros professores o contato com outras abordagens e com especialistas que compartilharam experiências e auxiliaram nas reflexões sobre o papel da Ciência/Química.

Enquanto pesquisador e participante desse movimento, não há como não perceber que ainda existe um pensamento discente envolvido pela cultura disciplinar, muitas vezes involuntário. Por mais que as discussões tenham ocorrido fora dos conceitos químicos estudados na graduação, em alguns momentos os argumentos e dados expostos eram associados com conhecimentos sistematizados em componentes curriculares (por exemplo, durante a apresentação das sínteses ilustrativas, na tabela nutricional de micro e macronutrientes, organizada pela acadêmica a partir dos conhecimentos do semestre de Bioquímica). De todo modo, a preocupação com o outro, no viés da cidadania também foi algo que se mostrou para mim na prática. Nesse aspecto, entendo que as leituras sobre Educação CTS e Paulo Freire não conseguiram mudar completamente essa realidade (e nem se esperava que isso fosse acontecer), mas despertaram nos licenciandos uma preocupação genuína para com a sociedade e cada contexto educacional em que estarão inseridos. As atividades apontadas como as mais marcantes foram mencionadas por P7: *“Foi muito significativo o último trabalho que fizemos todos juntos, começando pela escolha do tema, ‘Fome’, as pesquisas, discussões, até o final com a confecção do infográfico”* (P7QPoI03). Além das falas de P3 e P6:

Também foi interessante realizar associações com as teorias de Paulo Freire e CTS. Um exemplo é discutir sobre a importância que devemos dar para temas regionais, pois muitas vezes destacamos apenas as problemáticas globais, mas não enxergamos os problemas que temos ao nosso redor. (P3QPoI02).

A atividade que considero mais significativa é a última que fizemos, onde elaboramos um infográfico sobre a fome no Brasil e Rio Grande do Sul, por se tratar de um assunto muito impactante para todos nós. Foi muito significativo ter estudado sobre esse assunto e obter o conhecimento dos dados que trouxemos sobre o alto número de pessoas que não têm o que comer, pois é a triste realidade. (P6QPoI02).

A escolha por atividades e ações pedagógicas recebeu o reconhecimento dos participantes, principalmente pelo caráter crítico-reflexivo que partiu de um espectro mais amplo até atingir realidades locais. Durante esse processo, o trabalho investigativo e coletivo foi valorizado, permitindo que todos acessassem informações, contassem vivências e experiências, pensassem sobre problemas ao

redor e identificassem outras problemáticas antes não percebidas. Algo muito significativo que se mostrou ao longo do semestre foi a participação dos graduandos. Quando o assunto discutido em aula pertencia a um contexto mais global, geralmente quem mais argumentava eram os participantes de faixa etária mais velha. No entanto, quando era possível estabelecer relações com suas vidas, os participantes de menor faixa etária se sentiam à vontade para se manifestar.

Tal fato legitima a importância da escolha e trabalho coletivos e colaborativos, visto que os estudantes precisam estar no centro do processo de ensino e aprendizagem, assim como devem ser preparados para atuar de forma crítica na sociedade. Isso foi mencionado por P2 ao tecer considerações sobre a importância do CCCG: *“Obviamente o licenciando não sai ‘pronto para tudo’ ao passar pelo componente, mas sem dúvidas sai mais preparado do que quando entrou, com uma forma diferente de analisar e criticar o que se passa em volta”* (P2QPol05). Portanto, argumentamos a favor do estímulo a propostas nesse viés desde a formação inicial.

Finalmente, um outro caminho se mostrou como alternativa para trabalhar com a AT na formação inicial de professores de Química, o PIBID. P7 informou que já tinha tido contato com CTS: *“Em uma audiência pública em um período do PIBID”* (P7QPrI02). Este não possui relação com a proposta da pesquisa, mas é preciso demarcar a importância de programas institucionais para a formação docente, em virtude dos diálogos com outros profissionais e trocas de experiência possíveis de serem atingidas para além da sala de aula da graduação.

Em suma, essa categoria teve por intenção a exposição do percurso adotado pela proposta de AT na perspectiva CTS-Freire, elencando as principais dificuldades e potencialidades encontradas na pesquisa para a formação inicial de professores e Química. Constatou-se caminhos possíveis na medida em que as compreensões dos graduandos começaram a ser transformadas, seja pelos estudos teóricos ou pelo envolvimento nas investigações e problematizações propostas na imersão de ensino. Os principais resultados indicam a disposição dos participantes para adotar práticas pedagógicas coletivas, dialógicas e crítico-reflexivas. A pesquisa se assemelha, se diferencia e avança em alguns aspectos, comparada a outras propostas presentes na literatura, pautadas pela articulação entre CTS e Freire.

Se assemelha a trabalhos como o de Roso *et al.* (2015), que no contexto da formação inicial de professores (de física), encontrou disposição dos futuros docentes para trabalhar com temas da realidade dos estudantes como ponto de

partida de suas práticas pedagógicas. Também, com o trabalho de Roso e Auler (2016), pela preocupação com a estruturação dos currículos que superem a fragmentação e neutralidade, bem como a escolha de temas não ser feita apenas por professores para cumprir conteúdos programáticos. Outrossim, Roso e Auler (2016) defendem o diálogo entre as duas matrizes teóricas e a formação de professores em virtude da complexidade dos temas e do mundo contemporâneo.

Uma diferença é percebida em comparação ao trabalho de Roso e Auler (2016), uma vez que os autores indicam silenciamentos de Freire em práticas que citam o autor e, mesmo adotando temas da realidade, não realizam a IT. Nossa proposta assume também o referencial de Paulo Freire, adota um tema de contexto global/regional/local e se utiliza de categorias Freireanas para refleti-lo sem o processo de IT ou outros processos de busca por TG. Ainda, diferencia-se do trabalho de Góes *et al.* (2018) porque nosso tema, apesar de ter uma dimensão de abrangência global, não se baseou em uma obra literária. Conseqüentemente, nossas problematizações tiveram a intencionalidade e eram possíveis de trazer o debate para níveis regionais e locais, de nossa vivência. Alguns temas assumidos em Góes *et al.* (2018) eram percebidos no dia a dia da sociedade, mas não condiziam com o cotidiano daqueles estudantes.

Por fim, avança frente a trabalhos como Milli, Almeida e Gehlen (2018) e Almeida e Gehlen (2019), no sentido de assumir temas envolvendo CT e problematizá-los por meio da Matriz de referência CTS, sem utilizar processos de busca de TG. A produção de Milli, Almeida e Gehlen (2018) sinaliza a importância da cultura de participação, obtendo temas via Rede Temática e construção de um Ciclo Temático. Enquanto isso, Almeida e Gehlen (2019), em um processo formativo de professores, problematizam construções históricas e buscam currículos humanizadores com base nos propósitos educacionais da Matriz CTS e na construção de uma Rede Temática. Não obstante, foi possível trabalhar valores mencionados por Santos e Gehlen (2020) como carentes no Ensino de Ciências, tais como os vitais, ambientais, econômicos, políticos e profissionais.

Logo, avançamos por meio da proposta de outra terminologia para articular CTS e Freire, que ainda carece de outros estudos e aprofundamentos, mas evidenciando elementos que justificam a escolha por CTS como perspectiva de AT, articulando com Paulo Freire, sem a necessidade de utilizar processos de busca de TG. Ainda assim, foi possível trabalhar com problemas locais/regionais e globais,

pautando os diálogos e problematizações não apenas nos propósitos educacionais, mas nos parâmetros CTS, conforme a Matriz de referência. Na visão de pesquisador, também considero que nosso avanço da pesquisa se refere à possibilidade de plantar uma semente para um grupo heterogêneo de professores em formação, mesmo em um curso que vem trabalhando nos últimos anos para contemplar a formação pedagógica e específica em Química, mas ainda muito dicotômico nesse viés.

Enquanto graduando do curso de Química-Licenciatura, tive as mesmas experiências pontuais acerca dos referenciais de CTS e Paulo Freire, na grande maioria dos casos com breves menções nos componentes curriculares obrigatórios, ou então manifestando interesse pessoal em CCCG ou outras atividades pedagógicas. Entendo que o ideal seria que essas práticas de AT fossem trabalhadas como orientadoras do currículo da graduação, pois além de subsidiarem um diferencial na formação dos futuros professores, ratificariam o papel social da universidade como uma instituição feita POR E PARA AS PESSOAS, levando em consideração as agendas da região. De todo modo, é preciso reconhecer todas as iniciativas e propostas dos professores, uma vez que não existem fórmulas prontas para atingir caminhos alternativos à lógica puramente conceitual.

Propostas precisam ser materializadas, sejam elas pontuais (componentes curriculares complementares, projetos *etc.*) ou coletivas (planejamentos e desenvolvimentos entre docentes, componentes curriculares obrigatórios *etc.*), representando o início de mudanças curriculares que levam tempo, mas podem ocorrer. Por vezes, nossa posição estática e confortável pode representar a situação-limite que nos impede de traçar novos caminhos. Outras vezes, esses movimentos precisam ser direcionados a outros setores da instituição de ensino, para que compreendam as demandas contemporâneas e subsidiem tais reorganizações (contribuindo inclusive com a previsão de espaços para formação, tempo de planejamento *etc.*).

9 CONSIDERAÇÕES E ENCAMINHAMENTOS FINAIS

A pesquisa esteve situada em perspectiva teórico-prática, assumindo a AT para a Educação e Ensino de Ciências, no contexto da formação inicial de professores de Química. Discutiu-se, de maneira inicial, a diferenciação e adoção a terminologia CTS-Freire, a partir de algumas lacunas identificadas por pesquisadores da área sobre a articulação entre as duas matrizes teóricas. A imersão de ensino buscou seguir os princípios apresentados na Figura 4, indicando-os como um dos caminhos possíveis para a prática pedagógica dos futuros professores de Ciências/Química junto a AT. Consideramos que esse estudo, ainda incipiente, poderá ser aprofundado em pesquisas futuras por nós e por outros colegas de área que venham a reconhecer a pertinência da proposta ora discutida.

O diálogo e problematização de situações contraditórias presentes no dia a dia se mostraram pertinentes, demonstrando possibilidades para exercer a reflexão, incorporação e (re)significação de valores presentes na sociedade e que não podem ser fragmentados pela lógica disciplinar. Outrossim, foram identificados caminhos para fomentar a participação social ativa e democrática dos cidadãos. Entende-se que os cursos de graduação, enquanto um *lócus* de produção de conhecimento e formação de professores preocupados com demandas educacionais e sociais (local, regional, nacional e internacional), devem ser pensados junto a problemáticas da realidade e não apenas por um viés tecnicista e mecanizado.

Esse movimento ficou ainda mais claro com as evidências de níveis de consciência e propósitos CTS atingidos pela imersão, balizados por categorias freireanas que permitiram, na maioria dos assuntos debatidos, a superação de visões limitadas. Desse modo, ratificamos que nossa dissertação traz discussões e provocações iniciais sobre uma nova terminologia para a comunidade de pesquisadores da área, que dão conta de minimizar as críticas feitas quanto a não adoção de processos de busca por TG, quando da utilização das duas matrizes teóricas articuladas, ao mesmo tempo que indica possibilidades para outros aprofundamentos teóricos e práticos.

Consideramos também que a pesquisa desenvolvida deixará frutos para a comunidade em geral, haja vista que os licenciandos que vivenciaram o componente curricular de Estudos CTS e o Ensino de Química indicaram que adotarão novas posturas nas suas atuações em sala de aula. Nesse sentido, os profissionais que

logo ocuparão os espaços da educação básica e ensino superior poderão assumir e fomentar práticas pedagógicas mais críticas, dialógicas e mediadoras, visando formar sujeitos pensantes, capazes de argumentar e que problematizam os motivos pelos quais se estuda a Ciência. Ou seja, sem assumi-la como soberana e suficiente para explicar as dinâmicas sociais, políticas, econômicas *etc.* Ainda, profissionais que trabalhem em prol da AT para a reestruturação curricular e não para mascarar propostas de AC.

Dentro das ideias de cidadania discutidas anteriormente, é possível perceber que, para além da concepção liberal clássica, a prática pedagógica ora proposta pôde se aproximar das concepções: republicana, por conta das discussões de interesses coletivos e seus contextos; democracia deliberativa, pela problematização das desigualdades sociais, formação de opinião, argumentação *etc.*; e superficialmente da multicultural, pela percepção da existência de grupos minoritários que sofrem com a não garantia de alguns de seus direitos.

Não obstante, entendemos que também é preciso fazer menção aos obstáculos gnosiológicos discutidos no primeiro capítulo e refleti-los do ponto de vista coletivo (possíveis superações junto aos licenciandos) e individual (frente ao novo desafio anunciado pelo mestrando). Foi possível perceber que tanto a turma quanto o mestrando, em alguma medida, conseguiram superar os quatro obstáculos, em virtude do desenvolvimento de posicionamentos contra: as culturas hegemônicas; a linearidade da construção do conhecimento; a neutralidade e fatalismo de CT; e as visões autoritárias sobre quem detém o conhecimento. Outrossim, cabe destacar outras contribuições ao pesquisador.

Viver a experiência da pesquisa acadêmica fez com que o potencial do conhecimento produzido durante o processo de tornar-se mestre fosse percebido, desde as distintas interfaces e relações que a universidade proporciona com teorias educacionais e outros pesquisadores, até a pluralidade de ideias e interesses dos docentes e colegas mestrandos. Todos esses aspectos convergem para uma melhor formação de pesquisadores e de professores, na medida em que o fator que move os sujeitos no contexto da pós-graduação são os obstáculos, desafios e inquietações relacionados a problemas reais, que carecem de olhares preocupados, críticos e reflexivos.

Como perspectivas futuras de pesquisa, vislumbra-se continuar os estudos sobre a AT, principalmente nessa proposta de articulação entre Educação CTS e

Paulo Freire, sobretudo para compreender a história, as influências e as possibilidades de inserção do PLACTS no contexto educacional. Por exemplo: investigações que possam elucidar como essas duas propostas – adotando TG ou Temas Sociais de CT – atingem os estudantes, seus processos de conscientização e posicionamento frente às problemáticas da sociedade (existe diferença?); e investigações sobre como a PCT da América Latina é percebida pelos sujeitos nos dias de hoje e se existe a possibilidade de melhor explorá-la no ambiente educacional (quais agentes devem ser mobilizados para isso e de que forma?).

Já quanto a continuidade na atuação docente, ora retorno às minhas origens e assumo uma vaga de professor substituto de Química no IFSul campus Bagé para trabalhar nos cursos técnicos em Agropecuária e Informática, além do curso superior em Tecnologia em Alimentos. Tenho por intenção continuar trabalhando na perspectiva da AT, a partir de Paulo Freire, Educação CTS e principalmente pela articulação dessas matrizes teóricas. Não tenho dúvidas sobre a nova página que começará a ser escrita, de mais desafios e oportunidades que me movem e ensinam. Tenho consciência que em primeiro momento essas práticas tendem a ocorrer de forma pontual, em meus componentes curriculares ou em parceria com outros colegas.

Todavia, essa instituição tem como pilares o Ensino, a Pesquisa, a Extensão e a Inovação, logo, como egresso e agora docente desse lugar, sei da valorização de espaços coletivos e de planejamento para além dos momentos de sala de aula. Pude constatar isso logo na primeira semana de trabalho, quando uma colega da área das Ciências Biológicas me convidou para participar de um projeto de ensino no curso técnico em informática, sobre Lixo Eletrônico e Educação Ambiental, em parceria com colegas da Sociologia e Informática. Minha contribuição era pensada nos aspectos específicos da Química, sobre os elementos da tabela periódica que compõem os equipamentos eletrônicos descartados.

Sugeri ir além, de forma integrada, discutindo os problemas que estes podem gerar para o meio ambiente, ecossistemas e saúde pública, junto a problematização de relações e valores que os estudantes carregam, incluindo como se percebem em meio à lógica de consumo. Para tanto, propus ao final do semestre a realização de uma prática simulada de audiência pública, a fim de que as informações que forem trabalhadas com os estudantes possam ser organizadas e estes assumam papéis de agentes sociais, argumentando e defendendo as distintas posições e interesses dos

setores da sociedade. Nesse viés, começo a dar os primeiros passos como docente do IFSul e dou continuidade à minha caminhada em busca de *ser mais* e superar os obstáculos gnosiológicos.

Cito, por exemplo, a valorização das diferentes realidades que se materializam a partir dos sujeitos durante os momentos de sala de aula e de convivência nos demais espaços da instituição, principalmente por receber jovens e adultos com objetivos distintos, de acordo com cada curso (agropecuária, informática e tecnologia em alimentos). A compreensão de suas culturas e crenças, bem como a possibilidade de mobilizá-los frente às problemáticas existentes em nossa localidade, são exercícios que buscarei executar ao longo dos próximos anos. Para concluir, quero estimulá-los a aproveitarem todas as oportunidades que o IFSul proporciona, assim como eu aproveitei e me constituíram parte do que sou hoje.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Eliane dos Santos. **A Investigação temática na perspectiva da articulação Freire-CTS**. Orientadora: Simoni Tormöhlen Gehlen. 2018. 128p. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2018. Disponível em: <http://www.biblioteca.uesc.br/biblioteca/bdtd/201610055D.pdf>. Acesso em: 27 nov. 2022.
- ALMEIDA, Eliane dos Santos; GEHLEN, Simoni Tormöhlen. Organização curricular na perspectiva Freire-CTS: propósitos e possibilidades para a Educação em Ciências. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 21, e11994, p. 1-23, 2019. DOI: 10.1590/1983-21172019210126. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/ensaio/article/view/11994>. Acesso em: 03 out. 2021.
- ALMEIDA, Eliane dos Santos; STRIEDER, Roseline Beatriz. Releituras de Paulo Freire na Educação em Ciências: Pressupostos da Articulação Freire-CTS. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 21, p. 1-24, 2021. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec2021u889912. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/33278>. Acesso em: 02 nov. 2022.
- ALVES, Anaí Helena Basso; SILVA, Antônio Fernando Gouvêa da. Manifestações de obstáculos gnosiológicos para a seleção de conteúdos na implementação de um currículo crítico em ciências naturais. **Alexandria**, Florianópolis, v. 8, n. 1, p. 181-207, mar. 2015. DOI: 10.5007/1982-5153.2015v8n1p181. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2015v8n1p181>. Acesso em: 18 nov. 2022.
- ANGOTTI, José André Peres; AUTH, Milton Antonio. Ciência e tecnologia: implicações sociais e o papel da educação. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 7, n. 1, p. 15-27, 2001. DOI: 10.1590/S1516-73132001000100002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/cpQBQWf3L6SQWqnf9M4NrF/?lang=pt>. Acesso em: 18 out. 2021.
- ARAÚJO, Laís Baldissarelli de; MUENCHEN, Cristiane. O tema gerador “infraestrutura” e sua relação com o Pensamento Latino-Americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PLACTS). *In*: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 3., 2014, Rio Grande. **Anais...** Rio Grande, RS, 2014. Disponível em: <http://www.casaleiria.com.br/sintec3/sintec3.htm>. Acesso em: 26 nov. 2022.
- AULER, Décio. Articulação Entre Pressupostos do Educador Paulo Freire e do Movimento CTS: Novos Caminhos Para a Educação em Ciências. **Contexto & Educação**, Ijuí, n. 77, p. 167-188, 2007. DOI: 10.21527/2179-1309.2007.77.167-188. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/1089>. Acesso em: 28 maio 2021.

AULER, Décio. **Comunicação ou Coprodução e Coaprendizagem**: Diálogo com a obra Extensão ou comunicação? Curitiba: Appris, 2021a.

AULER, Décio. **Cuidado!** Um cavalo viciado tende a voltar para o mesmo lugar. Curitiba: Appris, 2018.

AULER, Décio. Freire, Fermento Entre os Oprimidos: Continua Sendo? **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], p. e33706, 1-30, 2021b. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec2021u801830. Disponível em: <https://periodicos.ufmq.br/index.php/rbpec/article/view/33706>. Acesso em: 28 nov. 2022.

AULER, Décio. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no contexto da formação de professores de ciências**. Orientador: Demétrio Delizoicov Neto. 2002. 248 p. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Florianópolis, Florianópolis, 2002. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/82610>. Acesso em: 07 maio 2021.

AULER, Décio; DALMOLIN, Antonio Marcos Teixeira; FENALTI, Veridiana dos Santos. Abordagem temática: natureza dos temas em Freire e no enfoque CTS. **Alexandria**, Florianópolis, v. 2, n. 1, p. 67-84, mar. 2009. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37915/28952>. Acesso em: 07 maio 2021.

AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 105-115, dez. 2001. DOI: 10.1590/1983-21172001030203. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/XvnmrWLgL4qqN9SzHjNq7Db/?lang=pt>. Acesso em: 19 out. 2021.

AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4., 2003, Bauru. **Anais...** Bauru, SP, 2003. Disponível em: <https://fep.if.usp.br/~profis/arquivo/encontros/enpec/ivenpec/Arquivos/Orais/ORAL051.pdf>. Acesso em: 06 out. 2021.

AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Vigo, v. 5, n. 2, p. 337-355, 2006a. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen5/ART8_Vol5_N2.pdf. Acesso em: 28 maio 2021.

AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Educação CTS: Articulação entre Pressupostos do Educador Paulo Freire e Referenciais Ligados ao Movimento CTS. *In*: SEMINÁRIO IBÉRICO CTS EM LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS, 4., 2006. Málaga. **Anais ...** Málaga, ESP, 2006b. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/fisica/educ_cts_delizoicov_auler.pdf. Acesso em: 29 maio 2021.

AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Investigação de temas CTS no contexto do pensamento latino-americano. **Linhas Críticas**, Brasília, v. 21, n. 45, p. 275-296, 2015. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193542556003>. Acesso em: 26 nov. 2022.

BOTELHO, Louise Lira Roedel; CUNHA, Cristiano Castro de Almeida; MACEDO, Marcelo. O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais. **Gestão & Sociedade**, Belo Horizonte, v. 5, n. 11, p. 121-136, maio-ago. 2016. DOI: 10.21171/ges.v5i11.1220. Disponível em: <https://www.gestoesociedade.org/gestoesociedade/article/view/1220>. Acesso em: 08 out. 2021.

BRASIL. Câmara dos Deputados. **Documentário**: Rubem Alves, o Professor de Espantos. Brasília: Câmara dos Deputados, 2013. 1 vídeo (44 min e 34 s). Disponível em: <https://www.camara.leg.br/tv/516135-documentario-rubem-alves-o-professor-de-espantos/>. Acesso em 08 maio 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação, 2017. 600 p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/pibid>. Acesso em: 21 nov. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **PIBID - Apresentação**. Brasília: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 21 nov. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Programa de Residência Pedagógica**. Brasília: Ministério da Educação, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/educacao-basica/programa-residencia-pedagogica>. Acesso em: 21 nov. 2022.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, 23 de dezembro de 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm. Acesso em: 21 nov. 2022.

BRICK, Elizandro Maurício. **Realidade e ensino de ciências**. Orientador: Demétrio Delizoicov Neto. 2017. 400 p. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Florianópolis, Florianópolis, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/182727>. Acesso em: 01 fev. 2022.

CENTA, Fernanda Gall; MUENCHEN, Cristiane. O Despertar para uma Cultura de Participação no Trabalho com um Tema Gerador. **Alexandria**, Florianópolis, v. 9, n. 1, p. 263-291, maio 2016. DOI: 10.5007/1982-5153.2016v9n1p263. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2016v9n1p263>. Acesso em: 28 maio 2021.

CHIZZOTTI, Antonio. **Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais**. Petrópolis: Vozes, 2006.

DAGNINO, Renato. O que é o PLACTS (Pensamento Latino-americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade)? **Ângulo**, n. 140, p. 47-61, jan./mar. 2015.

DALMOLIN, Antonio Marcos Teixeira. **À sombra deste jacarandá: articulações entre ciências da natureza e educação do campo na formação docente**. Orientadora: Rosane Nunes Garcia. 2020. 263 p. Tese (Doutorado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Campus Porto Alegre, Porto Alegre, 2020. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/210812>. Acesso em: 01 jan. 2023.

DALMOLIN, Antonio Marcos Teixeira; ROSO, Caetano Castro. Paulo Freire (re)inventando a educação em ciências. In: CONGRESSO INTERNACIONAL PAULO FREIRE: O LEGADO GLOBAL, 2., 2018, Belo Horizonte. **Anais ...** Belo Horizonte, MG, 2018. DOI: 10.17648/paulofreire-2018-89596. Disponível em: <https://proceedings.science/freire-globalconference-2018/papers/paulo-freire-%28re%29inventando-a-educacao-em-ciencias>. Acesso em: 07 maio 2021.

DELIZOICOV, Demétrio. **Conhecimento, tensões e transições**. Orientador: Luis Carlos de Menezes. 1991. 214p. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 1991. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/75757?locale-attribute=es>. Acesso em: 07 maio 2021.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2018.

DIAS, Rafael. Um tributo ao pensamento Latino - Americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PLACTS). **Revista Espaço Acadêmico**, n. 90, p. 1-6, nov. 2008. Disponível em: <https://silo.tips/download/um-tributo-ao-pensamento-latino-americano-em-ciencia-tecnologia-e-sociedade-plac>. Acesso em: 28 maio 2021.

DIONYSIO, Renata Barbosa *et al.* Representatividade de Paulo Freire no Ensino de CTS brasileiro: olhares por meio da análise de redes sociais. **Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias**, Bogotá, v. 15, n. 3, p. 460-476, set.-dez. 2020. DOI: 10.14483/23464712.14895. Disponível em: <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/GDLA/article/view/14895>. Acesso em: 10 out. 2021.

FERREIRA, Marinês Verônica; MUENCHEN, Cristiane; AULER, Décio. Desafios e potencialidades em intervenções curriculares na perspectiva da abordagem temática. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 21, e10499, 2019. DOI: 10.1590/1983-21172019210108. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/ensaio/article/view/10499>. Acesso em: 30 set. 2021.

FONSECA, Eril Medeiros da; LINDEMANN, Renata Hernandez. Organização da prática pedagógica: compreensões de professoras de ciências sobre abordagem de temas. **Alexandria**, Florianópolis, v. 14, n. 1, p. 323-347, maio 2021. DOI: 10.5007/1982-5153.2021.e71759. Disponível em:

<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/71759>. Acesso em: 16 out. 2021.

FREIRE, Paulo. **À sombra desta mangueira**. 1. ed. São Paulo: Olho d'água, 1995.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. 1. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 63. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2020.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido**. 31. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2022.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 71. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2019.

FREITAS, Wélica Patrícia Souza de; QUEIRÓS, Wellington Pereira de. O uso de audiovisuais problematizadores no processo de investigação temática como meio para obtenção do tema gerador. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 22, e14884, 2020. DOI: 10.1590/21172020210121. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/k98V3M9CkNPBtPctwKnm7Gb/?lang=pt>. Acesso em: 09 out. 2021.

FUNDAÇÃO CARGIL. **Qual a diferença entre segurança alimentar e segurança do alimento?** Brasil: Alimentação em Foco, 12 de janeiro de 2022. Disponível em: <https://alimentacaoemfoco.org.br/o-que-e-seguranca-do-alimento/>. Acesso em: 04 nov. 2022.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE Cidades: Pecuária Aceguá – Quantidade de leite de vaca produzida – 2021**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/acegua/pesquisa/18/16459?tipo=ranking&indicador=16559&ano=2021>. Acesso em: 30 nov. 2022.

FUNDO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A INFÂNCIA. **Relatório da ONU: ano pandêmico marcado por aumento da fome no mundo**. Itália/Estados Unidos da América: Fundo das Nações Unidas para a Infância, 12 de julho de 2021. Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/comunicados-de-imprensa/relatorio-da-onu-ano-pandemico-marcado-por-aumento-da-fome-no-mundo>. Acesso em: 04 nov. 2022.

GARCIA, Marta Isabel González; CERESO, José Antonio López; LÓPEZ, José Luis Luján. **Ciencia, Tecnología y Sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología**. Madrid: Tecnos, 1996.

GIACOMINI, Alexandre; MUENCHEN, Cristiane. Avanços alcançados por professores na implementação da abordagem temática em uma escola pública estadual do interior do RS. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 32, n. 3, p. 189-216, jul.-set. 2016. DOI: 10.1590/0102-4698136042 Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edur/a/zgrBtKh7T9SZ3VQNWq5zQcx/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 03 out. 2021.

GIACOMINI, Alexandre; MUENCHEN, Cristiane. Os avanços construídos num processo formativo de professores balizados pela abordagem temática. **Educação Online**, Rio de Janeiro, n. 24, p. 51-73, jan.-abr. 2017. DOI: 10.36556/eol.vi24.302. Disponível em: <http://educacaoonline.edu.puc-rio.br/index.php/eduonline/article/view/302>. Acesso em: 16 out. 2021.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. [4. Reimpr.]. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2021.

GÓES, Andréa Carla de Souza *et al.* A obra Admirável mundo novo no ensino interdisciplinar: fonte de reflexões sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 24, n. 3, p. 563-580, jul.-set. 2018. DOI: 10.1590/1516-731320180030003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/F9SXqtKWHhzQhH7LBvLs39k/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 09 out. 2021.

GOLDMANN, Lucien. **Ciências Humanas e Filosofia: que é a Sociologia?** [Tradução de Lupe Cotrim Garaude e José Arthur Giannotti]. 2 ed. São Paulo: Difusão Europeia do Livro, 1970.

GOMES, Luís. **Estudo aponta aumento da fome e da pobreza no RS e no Brasil mesmo antes da pandemia**. Brasil: sul21, 18 de outubro de 2021. Disponível em: <https://sul21.com.br/noticias/geral/2021/10/estudo-aponta-aumento-da-fome-e-da-pobreza-no-rs-e-no-brasil-mesmo-antes-da-pandemia/>. Acesso em: 03 nov. 2022.

GRUPO ARGO. **Contenedores materiais didáticos para la cultura científica**. Espanha: Grupo Argo, 2020. Disponível em: <http://grupoargo.org/contenedores/>. Acesso em: 03 nov. 2022.

GUEDES, Aline. **Retorno do Brasil ao Mapa da Fome da ONU preocupa senadores e estudiosos**. Brasil: Agência Senado – Senado Federal, 14 de outubro de 2022. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/infomaterias/2022/10/retorno-do-brasil-ao-mapa-da-fome-da-onu-preocupa-senadores-e-estudiosos>. Acesso em: 05 nov. 2022.

HALMENSCHLAGER, Karine Raquel. Abordagem Temática no Ensino de Ciências: algumas possibilidades. **Vivências**, [S. l.], v. 7, n. 13, p. 10-21, out. 2011. Disponível em: http://www2.reitoria.uri.br/~vivencias/Numero_013/artigos/artigos_vivencias_13/n13_01.pdf. Acesso em: 30 set. 2021.

HALMENSCHLAGER, Karine Raquel; DELIZOICOV, Demétrio. Abordagem Temática no Ensino de Ciências: Caracterização de Propostas Destinadas ao Ensino Médio. **Alexandria**, Florianópolis, v. 10, n. 2, p. 305-330, nov. 2017. DOI: 10.5007/1982-5153.2017v10n2p305. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2017v10n2p305>. Acesso em: 30 set. 2021.

HANSEN, Taís Regina *et al.* O conceito de Energia em periódicos da área de Educação em Ciências: a discussão da conservação/degradação de energia em práticas educativas de perspectivas Freire-CTS. **Investigações em Ensino de Ciências - IENCI**, [S.l.], v. 25, n. 1, p. 120-139, abr. 2020. DOI: 10.22600/1518-8795.ienci2020v25n1p120. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/1485>. Acesso em: 10 out. 2021.

LAVOURA, Tiago Nicola; ALVES, Melina Silva; SANTOS JUNIOR, Cláudio de Lira. Política de Formação de Professores e a destruição das forças produtivas: BNC-Formação em debate. **Práxis Educacional**, [S. l.], v. 16, n. 37, p. 553-577, 2020. DOI: 10.22481/praxisedu.v16i37.6405. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/praxis/article/view/6405>. Acesso em: 22 nov. 2022.

LINDEMANN, Renata Hernandez. **Ensino de Química em Escolas do Campo com proposta Agroecológica**: Contribuições a partir da perspectiva Freireana de educação. Orientador: Carlos Alberto Marques. 2010. 339 p. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Florianópolis, Florianópolis, 2010. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/94552>. Acesso em: 06 nov. 2022.

LOPES, Alice Casimiro; MACEDO, Elizabeth. **Teorias de Currículo**. 1. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

MAGOGA, Thiago Flores *et al.* A escolha dos temas em práticas educativas baseadas na abordagem temática. **Vivências**, [S. l.], v. 11, n. 21, p. 10-22, out. 2015. Disponível em: http://www2.reitoria.uri.br/~vivencias/Numero_021/artigos/pdf/Artigo_01.pdf. Acesso em: 29 set. 2021.

MALDANER, Otavio Aloisio; ZANON, Lenir Basso. Situação de Estudo: uma organização de ensino que extrapola a formação disciplinar em Ciências. **Espaços da Escola**, [S. l.], n. 41, p. 45-60, 2001.

MARASCHIN, André de Azambuja *et al.* Aulas inesquecíveis: possibilidades de reflexão sobre a docência. *In*: MARTINS, Claudete da Silva Lima *et al.* (orgs.). **Programa de Residência Pedagógica na UNIPAMPA**: Formação Docente no horizonte da inovação pedagógica. São Leopoldo: Oikos, 2020. p. 219-230. Disponível em: <http://oikoseditora.com.br/obra/index/id/1094>. Acesso em: 07 maio 2021.

MARASCHIN, André de Azambuja; FONSECA, Eril Medeiros da; LINDEMANN, Renata Hernandez. Freire-CTS e/ou CTS-Freire? Contribuições para o Ensino de Ciências. **Alexandria**, Florianópolis, v. 16, [2023?]. No prelo.

MARASCHIN, André de Azambuja. **Problematização do cotidiano de estudantes da zona rural no contexto do Residência Pedagógica**: a temática leite e o ensino de Química. Orientador: Renata Hernandez Lindemann. 2019. 109 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) – Universidade Federal do Pampa,

Campus Bagé, Bagé, 2019. Disponível em:
<http://dspace.unipampa.edu.br:8080/jspui/handle/riu/4852>. Acesso em: 07 maio 2021.

MARASCHIN, André de Azambuja; LINDEMANN, Renata Hernandez. Articulações entre CTS e Freire na Educação em Ciências: da formação ao reducionismo metodológico. *In: ENCONTRO DE DEBATES SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA*, 41., 2022, Pelotas. **Anais...** Pelotas, RS, 2022a. Disponível em:
<https://edeq.com.br/submissao2/index.php/edeq/article/view/32>. Acesso em: 15 nov. 2022.

MARASCHIN, André de Azambuja; LINDEMANN, Renata Hernandez. Articulações entre CTS e Freire na Educação em Ciências: proposições e discussões evidenciadas entre 2006-2020. **Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias**, [S. l.], v. 18, n. 1, 2022b. DOI: 10.14483/23464712.18851. Disponível em:
<https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/GDLA/article/view/18851>. Acesso em: 15 nov. 2022.

MARQUES, Sabrina Gonçalves *et al.* A inserção da Abordagem Temática na Educação Básica: um olhar sobre o currículo. **Currículo sem Fronteiras**, [S. l.], v. 20, n. 2, p. 442-458, maio-ago. 2020. DOI: 10.35786/1645-1384.v20.n2.05 . Disponível em: <http://curriculosemfronteiras.org/vol20iss2articles/marques-paniz-klein-saul-muenchen.pdf>. Acesso em: 30 set. 2021.

MEDEIROS, Priscila Caroline Valadão de Brito; STRIEDER, Roseline Beatriz; MACHADO, Patrícia Fernandes Lootens. PLACTS como aporte teórico da Educação CTS: um levantamento a partir das Atas do ENPEC. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 13., 2021, *Online*. **Anais ...** 2021. Disponível em:
https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/enpec/2021/TRABALHO_COMPLETO_EV155_MD1_SA108_ID1321_30072021165555.pdf. Acesso em: 26 nov. 2022.

MILLI, Júlio César Lemos. **A Investigação Temática à luz da Análise Textual Discursiva**: em busca da superação do Obstáculo Praxiológico do Silêncio. Orientadora: Simoni Tormöhlen Gehlen. 2019. 133 p. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Campus Ilhéus, Ilhéus, 2019. Disponível em:
<http://www.biblioteca.uesc.br/biblioteca/btd/201710065D.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2022.

MILLI, Júlio César Lemos; ALMEIDA, Eliane dos Santos; GEHLEN, Simoni Tormöhlen. A rede temática e o ciclo temático na busca pela cultura de participação na educação CTS. **Alexandria**, Florianópolis, v. 11, n. 1, p. 71-100, maio 2018. DOI: 10.5007/1982-5153.2018v11n1p71. Disponível em:
<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2018v11n1p71>. Acesso em: 16 out. 2021.

MODELLI, Laís. **Agrotóxicos banidos na UE e EUA encontram terreno fértil no Brasil**. Brasil: G1 Agro, 04 de março de 2022. Disponível em:
<https://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2022/03/04/agrotoxicos->

[banidos-na-ue-e-eua-encontram-terreno-fertil-no-brasil.ghtml](#). Acesso em: 06 nov. 2022.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. 3. ed. rev. e ampl. Ijuí: Ed. Unijuí, 2016.

MORTIMER, Eduardo Fleury; MACHADO, Andréa Horta; ROMANELLI, Lilavate Izapovitz. A proposta curricular de química do Estado de Minas Gerais: fundamentos e pressupostos. **Química Nova**, [S. l.], v. 23, n. 2, p. 273-283, abr. 2000. DOI: 10.1590/S0100-40422000000200022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/QZSvNkKHJHG3Wk6XsSd7Phb/?lang=pt>. Acesso em: 14 out. 2021.

MUENCHEN, Cristiane. **A disseminação dos Três Momentos Pedagógicos**: um estudo sobre práticas docentes na região de Santa Maria/RS. Orientador: Demétrio Delizoicov Neto. 2010. 273 p. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Florianópolis, Florianópolis, 2010. Disponível em: <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/93822>. Acesso em: 18 nov. 2022.

MUENCHEN, Cristiane; AULER, Décio. Abordagem temática: desafios na educação de jovens e adultos. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], v. 7, n. 3, p. 1-17, set.-dez. 2007a. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4030>. Acesso em: 30 set. 2021.

MUENCHEN, Cristiane; AULER, Décio. Configurações curriculares mediante o enfoque CTS: desafios a serem enfrentados na Educação de Jovens e Adultos. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 13, n. 3, p. 421-434, set.-dez. 2007b. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4030>. Acesso em: 30 set. 2021.

MUENCHEN, Cristiane; DELIZOICOV, Demétrio. Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro “Física”. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 20, n. 3, p. 617-638, jul.-set. 2014. DOI: 10.1590/1516-73132014000300007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/y3QT786pHBdGzxcSrtHTb9c/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 21 out. 2021.

NASCIMENTO, Tatiana Galieta; VON LINSINGEN, Irlan. Articulações entre o enfoque CTS e a pedagogia de Paulo Freire com base para o ensino de ciências. **Convergencia**, Toluca-MX, n. 42, p. 95-116, set.-dez. 2006. Disponível em: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-14352006000300006. Acesso em: 03 out. 2021.

NOGUEIRA, Pablo. **“Sucesso na exportação de alimentos é uma das causas de alta no custo da comida no Brasil”**. Brasil: Jornal da UNESP, 02 de maio de 2022. Disponível em: <https://jornal.unesp.br/2022/05/02/sucesso-na-exportacao-de-alimentos-e-uma-das-causas-de-alta-no-custo-da-comida-no-brasil/>. Acesso em: 03 nov. 2022.

NOVAIS, Edcleide da Silva Pereira *et al.* O processo de redução temática na formação de professores em Iguai-BA. **Alexandria**, Florianópolis, v. 10, n. 2, p. 77-103, nov. 2017. DOI: 10.5007/1982-5153.2017v10n2p77. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2017v10n2p77>. Acesso em: 16 out. 2021.

NUNES, Rute da Silva; GALIETA, Tatiana. Formação para Cidadania e Ensino de Ciências: Reflexões a partir do Estágio Supervisionado. **Alexandria**, Florianópolis, v. 13, n. 2, p. 51-74, nov. 2020. DOI: 10.5007/1982-5153.2020v13n2p51. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/63166>. Acesso em: 25 nov. 2022.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Fome cresce no mundo e atinge 9,8% da população global**. Estados Unidos da América: ONU News Perspectiva Global Reportagens Humanas, 06 de julho de 2022a. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2022/07/1794722>. Acesso em: 05 nov. 2022.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Reduzir desperdício de alimentos é essencial para combater fome no mundo**. Estados Unidos da América: ONU News Perspectiva Global Reportagens Humanas, 29 de setembro de 2022b. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2022/09/1802701>. Acesso em: 05 nov. 2022.

PICOLI, Bruno Antonio. Base Nacional Comum Curricular e o canto da sereia da educação normalizante: a articulação neoliberal-neoconservadora e o dever ético-estético da resistência. **Revista de Estudos Teóricos y Epistemológicos en Política Educativa**, [S. l.], v. 5, p. 1-23, 2020. DOI: 10.5212/retepe.v.5.15036.007. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/retepe/article/view/15036>. Acesso em: 18 nov. 2022.

POMBO, Olga. Epistemologia da interdisciplinaridade. **Ideação**, Foz do Iguaçu, v. 10, n. 1, p. 9-40, 2008. DOI: 10.48075/ri.v10i1.4141. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/ideacao/article/view/4141>. Acesso em: 21 out. 2021.

POMBO, Olga; GUIMARÃES, Henrique; LEVY, Teresa. **Interdisciplinaridade: Reflexão e Experiência**. 2. ed. Lisboa: Texto Editora, 1994.

REBELLATO, Maurício. **Extrema pobreza se acentua e RS tem mais de 1 milhão de pessoas com fome, diz Consea**. Brasil: G1 Rio Grande do Sul, 14 de julho de 2022. Disponível em: <https://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2022/07/14/extrema-pobreza-se-acentua-e-rs-tem-mais-de-1-milhao-de-pessoas-com-fome-diz-consea.ghtml>. Acesso em: 05 nov. 2022.

ROSA, Suiane Ewerling da; STRIEDER, Roseline Beatriz. Perspectivas para a Constituição de uma Cultura de Participação em Temas Sociais de Ciência-Tecnologia. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], v. 21, e29619, p. 1-27, 2021. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec2021u831857. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/29619>. Acesso em: 19 out. 2021.

ROSO, Caetano Castro *et al.* Currículo Temático fundamentado em Freire-CTS: engajamento de professores de física em formação inicial. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, n. 2, p. 372-389, maio-ago. 2015. DOI: 10.1590/1983-21172015170205. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/epec/a/r6ZDh5JY7JbkrJwLcrzF3Fk/?lang=pt>. Acesso em: 16 out. 2021.

ROSO, Caetano Castro. **Transformações na educação CTS**: uma proposta a partir do conceito de tecnologia social. Orientador: Demétrio Delizoicov Neto. 2017. 190 p. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Florianópolis, Florianópolis, 2017. Disponível em:

<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/187060>. Acesso em: 18 nov. 2022.

ROSO, Caetano Castro; AULER, Décio. A participação na construção do currículo: práticas educativas vinculadas ao movimento CTS. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 22, n. 2, p. 371-389, abr.-jun. 2016. DOI: 10.1590/1516-731320160020007.

Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/gm3VrdMVd8rDBG4rNXpqc/abstract/?lang=pt>.

Acesso em: 03 out. 2021.

SANTOS, Jefferson da Silva; GEHLEN, Simoni Tormöhlen. Os valores na pesquisa em Educação em Ciências e indicativos para uma prática educacional ético-crítica. **Investigações em Ensino de Ciências - IENCI**, [S. l.], v. 25, n. 1, p. 329-357, abr. 2020. DOI: 10.22600/1518-8795.ienci2020v25n1p329. Disponível em:

<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/1612>. Acesso em: 10 out. 2021.

SANTOS, Lavoisier Almeida dos; MELO, Valci; CAVALCANTE, Maria do Socorro Aguiar de Oliveira. Paulo Freire e a resistência à naturalização da ordem social vigente. **Práxis Educativa**, [S. l.], v. 16, p. 1-15, 2020. DOI:

10.5212/PraxEduc.v.16.16433.008. Disponível em:

<https://revistas.uepg.br/index.php/praxiseducativa/article/view/16433>. Acesso em: 06 nov. 2022.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. A Química e a formação para a cidadania. **Educación Química**, Ciudad de México, v. 22, n. 4, p. 300-305, out. 2011.

Disponível em: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2011000400004. Acesso em: 03 out. 2021.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Contextualização no Ensino de Ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, [S. l.], v. 1, n. especial, p. 1-12, nov. 2007. Disponível em: [http://files.gpecea-](http://files.gpecea-usp.webnode.com.br/200000358-0e00c0e7d9/AULA%206-%20TEXTO%2014-%20CONTEXTUALIZACAO%20NO%20ENSINO%20DE%20CIENCIAS%20POR%20MEI.pdf)

[usp.webnode.com.br/200000358-0e00c0e7d9/AULA%206-%20TEXTO%2014-%20CONTEXTUALIZACAO%20NO%20ENSINO%20DE%20CIENCIAS%20POR%20MEI.pdf](http://files.gpecea-usp.webnode.com.br/200000358-0e00c0e7d9/AULA%206-%20TEXTO%2014-%20CONTEXTUALIZACAO%20NO%20ENSINO%20DE%20CIENCIAS%20POR%20MEI.pdf). Acesso em: 18 out. 2021.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, dez. 2000. DOI: 10.1590/1983-21172000020202. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/epec/a/QtH9SrxpZwXMwbpfp5jqRL/abstract/?lang=pt>.

Acesso em: 02 out. 2021.

SCHNEIDER, Tatiani Maria *et al.* Os Três Momentos Pedagógicos e a Abordagem Temática na Educação em Ciências: um olhar para as diferentes perspectivas.

Ensino & Pesquisa, [S. l.], v. 16, n. 1, p. 150-172, 2018. Disponível em:

<http://periodicos.unespar.edu.br/index.php/ensinoepesquisa/article/view/1286>.

Acesso em: 24 set. 2021.

SCHWAN, Guilherme; SANTOS, Rosemar Ayres dos. Pressupostos freireanos, CTS e PLACTS no ensino de ciências: aproximações e distanciamentos. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 9, n. 3, p. 1-21, 2021. Disponível em:

<https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/12803>. Acesso

em: 03 nov. 2022.

SILVA, Antonio Fernando Gouvêa da. **A construção do currículo na perspectiva popular crítica**: das falas significativas às práticas contextualizadas. Orientador: Ana Maria Saul. 2004. 485p. Tese (Doutorado em Educação: Currículo) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2004. Disponível em:

<https://tede2.pucsp.br/handle/handle/22098>. Acesso em: 08 maio 2021.

SILVA, Roger Magalhães da; GEHLEN, Simoni Tormöhlen. Investigação Temática na formação de professores de Ciências em Pau Brasil-BA: compreensões acerca de um tema gerador. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 18, n. 2, p. 147-169, maio-ago. 2016. DOI: 10.1590/1983-21172016180207 Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/epec/a/MsrmGqM9Yr538zHzs5hn3tx/?lang=pt&format=html>.

Acesso em: 16 out. 2021.

SILVEIRA, José Carlos da; CASSIANI, Suzani; VON LINSINGEN, Irlan. Escrita e autoria em texto de iniciação científica no ensino fundamental: uma outra relação com o saber é possível? **Ciência & Educação**, Bauru, v. 24, n. 1, p. 9-25, jan.-mar. 2018. DOI: 10.1590/1516-731320180010002. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/DTgP7LDWLJkRgrYvz5WkvCC/abstract/?lang=pt>.

Acesso em: 08 out. 2021.

SOLINO, Ana Paula. **Abordagem Temática Freireana e Ensino de Ciências por Investigação**: contribuições para o Ensino de Ciências/Física nos anos iniciais.

Orientador: Simoni Tormöhlen Gehlen. 2013. 203 p. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Formação de Professores) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié, 2013. Disponível em:

<http://www2.uesb.br/ppg/ppgecfp/wp-content/uploads/2017/03/ANA-PAULA-SOLINO.pdf>. Acesso em: 28 maio 2021.

SOUZA, Polliane Santos de *et al.* Investigação Temática no Contexto do Ensino de Ciências: Relações entre a Abordagem Temática Freireana e a Práxis Curricular via Tema Gerador. **Alexandria**, Florianópolis, v. 7, n. 2, p. 155-177, nov. 2014.

Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/38222>.

Acesso em: 21 out. 2021.

STRIEDER, Roseline Beatriz. **Abordagem CTS e ensino médio:** espaços de articulação. Orientadora: Maria Regina Dubeux Kawamura. 2008. 236 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81131/tde-01072013-135158/pt-br.php>. Acesso em 14 ago. 2021.

STRIEDER, Roseline Beatriz. **Abordagem CTS na educação científica no Brasil:** sentidos e perspectivas. Orientadora: Maria Regina Dubeux Kawamura. 2012. 283 p. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81131/tde-13062012-112417/pt-br.php>. Acesso em: 14 ago. 2021.

STRIEDER, Roseline Beatriz; CARMELLO, Giselle Watanabe; GEHLEN, Simoni Tormöhlen. Abordagem de Temas no Ensino Médio: compreensões de professores de física. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 14, n. 2, p. 153-169, ago.-nov. 2012. DOI: 10.1590/1983-21172012140210. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/ensaio/article/view/34664>. Acesso em: 24 set. 2021.

STRIEDER, Roseline Beatriz; KAWAMURA, Maria Regina Dubeux. Educação CTS: Parâmetros e Propósitos Brasileiros. **Alexandria**, Florianópolis, v. 10, n. 1, p. 27-56, maio 2017. DOI: 10.5007/1982-5153.2017v10n1p27. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2017v10n1p27>. Acesso em: 19 out. 2021.

STUANI, Geovana Mulinari. **Abordagem Temática Freireana:** uma concepção de formação permanente dos professores de ciências. Orientadora: Sílvia Regina Pedrosa Maestrelli. 2016. 465 p. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Florianópolis, Florianópolis, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/171696>. Acesso em: 18 nov. 2022.

THIESEN, Juarez da Silva. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação**, v.13, n. 39, p. 545-554, set/dez. 2008. DOI: 10.1590/S1413-24782008000300010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/swDcnzst9SVpJvpx6tGYmFr/?lang=pt>. Acesso em: 21 out. 2021.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da Pesquisa-Ação**. [6. Reimpr.]. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

TOTI, Frederico Augusto. **Educação científica e cidadania:** as diferentes concepções e funções do conceito de cidadania nas pesquisas em Educação em Ciências. Orientadora: Alice Helena Campos Pierson. 2011. 266 p. Tese (Doutorado em Educação – Metodologia de Ensino) – Universidade Federal de São Carlos, Campus São Carlos, São Carlos, 2011. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/2263>. Acesso em: 25 nov. 2022.

VOLLMER, Lara Cristina; TONDATO, Marcia Perencin. VENENO OU DEFENSIVO? Uma análise do discurso acerca do Projeto de Lei que visa a mudança na regulamentação do uso de agrotóxicos no Brasil. **Revista Comunicação & Inovação**, [S. l.], v. 21, n. 45, p. 165-183, jan.-abr. 2020. DOI: 10.13037/ci.vol21n45.6271. Disponível em: https://seer.uscs.edu.br/index.php/revista_comunicacao_inovacao/article/view/6271. Acesso em: 06 nov. 2022.

APÊNDICES

Apêndice A – Questionário pré-imersão



QUESTIONÁRIO PRÉ-IMERSÃO

- 1- Idade
- () De 16 a 25 () De 26 a 35 () De 36 a 45
- () De 46 a 55 () Mais de 55
- 2- Semestre que está cursando
- () Segundo () Terceiro () Quarto () Quinto
- () Sexto () Sétimo () Oitavo
- 3- Você já conhecia algo sobre CTS e suas implicações na Educação antes de ter contato com as leituras propostas nesse componente curricular? Onde ouviu falar?
- _____
- _____
- _____
- 4- Caso a resposta anterior tenha sido SIM, conte brevemente o que você já sabia
- _____
- _____
- _____
- 5- Você acha que as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade são perceptíveis para todos nós no cotidiano? Você as julga como importante? Responda sim ou não, justificando sua resposta.
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- 6- Você considera que é possível implementar a Educação CTS na educação básica? E no ensino superior? Como?
- _____
- _____
- _____
- _____



7- Após as leituras realizadas até aqui, principalmente aquelas que apresentam como possibilidade a articulação entre Paulo Freire e Educação CTS, qual sua opinião sobre esse tipo de aproximação teórica?

8- Para você, o que significa formar um educando para a cidadania?

9- Em sua opinião, qual é o compromisso dos educadores e futuros educadores ao assumirem práticas pedagógicas dialógicas e problematizadoras?

10- Esse espaço é destinado para registros extras que você gostaria de fazer e não foi contemplado pelas perguntas anteriores.

Apêndice B – Questionário pós-imersão

Estudos CTS e o Ensino de Química - Questionário pós-imersão

Conforme descrito no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, assinado por você no início da imersão de ensino do pesquisador, sua participação na pesquisa consistia em: responder perguntas de dois questionários, em momentos distintos (pré e pós-imersão); participar ativamente das discussões propostas em aula; realizar as atividades solicitadas em aula ou no espaço virtual do *Google Classroom*; e se envolver na produção final de material para o componente curricular. Nesse sentido, apresentamos a seguir as questões que compõem o questionário pós-imersão.

andremaraschin.aluno@unipampa.edu.br [Alternar conta](#)



*Obrigatório

E-mail *

Seu e-mail

Nome *

Sua resposta

1- O que você destacaria como mais significativo dos estudos teóricos feitos no semestre? Justifique. *

Sua resposta

2- O que você aponta como significativo das atividades realizadas ao longo do semestre, que você pretende levar à sua prática docente? Justifique. *

Sua resposta

3- Se você tivesse que explicar para algum colega que pretende cursar esse Componente Curricular "Estudos CTS e o Ensino de Química", quais aspectos seriam enfatizados como importantes e necessários para a formação do professor de Química? *

Sua resposta

4- Na sua opinião, qual foi a aprendizagem mais relevante desse semestre? *

Sua resposta

5- Você considera que suas compreensões sobre a Educação CTS são diferentes * se comparar o primeiro dia de aula com o último? Explique.

Sua resposta

6- Se posicione de forma argumentativa sobre a afirmação a seguir: Os avanços científico-tecnológicos têm possibilitado um maior e mais ágil desenvolvimento da produção de alimentos. Os maquinários modernos passaram a permitir que mais áreas recebam o plantio, diminuindo o tempo em comparação ao trabalho manual. Devido a esse fato, podemos vislumbrar um cenário positivo para o desenvolvimento das regiões que possuem esse tipo de prática como sustento, considerando solos produtivos, aumento da produtividade e qualidade dos produtos, melhora das condições financeiras dos produtores rurais e da qualidade de vida dos consumidores.

Sua resposta

Uma cópia das suas respostas será enviada para o endereço de e-mail fornecido

Enviar

[Limpar formulário](#)

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

ANEXOS

Anexo A – Termo de Autorização para Uso de Imagem e Voz (TAUIV)



TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA USO DE IMAGEM E VOZ (TAUIV)

Autorizo, para todos os fins em direito admitidos, a utilização da minha imagem e voz constantes em fotos, gravações e filmagens decorrentes da minha participação na pesquisa intitulada “A ARTICULAÇÃO CTS-FREIRE COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: CAMINHOS POSSÍVEIS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE QUÍMICA”.

As imagens e voz poderão ser exibidas, quando solicitadas, na dissertação, em artigos científicos, resumos ou trabalhos completos, processos formativos, bem como apresentações audiovisuais para eventos científicos das áreas de educação e ensino de Química.

A autorização neste termo especificada é gratuita e por prazo indeterminado. Por ser esta a expressão de minha vontade, nada terei a reclamar a título de direitos conexos à minha imagem e voz.

- Autorizo a utilização da minha imagem e voz constantes em fotos, gravações e filmagens.
 Não autorizo a utilização da minha imagem e voz constantes em fotos, gravações e filmagens.

Cidade, ____ de _____ de 2022

 Nome do participante
 Participante
 CPF:

Anexo B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Prezado participante,

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa **A ARTICULAÇÃO CTS-FREIRE COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: CAMINHOS POSSÍVEIS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE QUÍMICA**, desenvolvida por **ANDRÉ DE AZAMBUJA MARASCHIN**, discente do Mestrado Acadêmico em Ensino da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) campus Bagé, sob orientação da Professora Dra. **RENATA HERNANDEZ LINDEMANN**.

O objetivo central do estudo é **identificar e refletir contribuições da perspectiva CTS-Freire em uma imersão pedagógica na formação inicial em Química**. A imersão pedagógica acontecerá no decorrer do primeiro semestre letivo de 2022, prevendo atividades reflexivas (leitura de textos e rodas de conversa com especialista), de coleta de dados (planejamento e escolha, junto aos graduandos, de temas envolvendo Ciência e Tecnologia a serem problematizados), bem como produção e apresentação de materiais (avaliação final do componente curricular), em oito encontros a saber: 17 e 24 de junho; 01, 08, 15 e 29 de julho; e 05 e 12 de agosto.

O convite à sua participação se deve pela possibilidade de, no Componente Curricular Complementar de Graduação “Estudos CTS e o Ensino de Química”, do curso de Licenciatura em Química da UNIPAMPA campus Bagé: 1) fomentar espaços dialógicos e problematizadores a respeito de temas que envolvem Ciência e Tecnologia, que trazem implicações à Sociedade; 2) compreender a importância e responsabilidade do professor de Química enquanto profissional comprometido com a formação cidadã de seus educandos; e 3) estimular diferentes práticas pedagógicas e sociais, preocupadas com a atuação consciente dos sujeitos na sua realidade.

Destacamos que sua participação é voluntária, isto é, ela não é obrigatória e você tem plena autonomia para decidir se quer ou não participar, bem como retirar sua participação a qualquer momento. Você não será penalizado de nenhuma maneira caso decida não consentir sua participação ou desistir da mesma.

Informamos que serão tomadas as seguintes medidas e/ou procedimentos para assegurar a confidencialidade e a privacidade das informações por você prestadas: 1) apenas os pesquisadores do

Página 1 de 3

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido: 24 de junho de 2022.

Rubrica pesquisador (mestrando): _____

Rubrica participante: _____



projeto, ou seja, mestrando e sua orientadora, terão acesso aos dados dos(as) participantes e não farão uso das informações para outras finalidades; 2) qualquer dado que possa identificar os/as participantes será omitido na divulgação dos resultados da pesquisa, bem como, os materiais que contenham imagem ou voz serão modificados, salvo os casos em que a utilização seja solicitada e os/as participantes consentam por meio de Termo de Autorização para Uso de Imagem e Voz (TAUIV), a ser inserido como anexo neste TCLE; 3) todo e qualquer material coletado, que possa conter dados de identificação dos participantes, será armazenado em local seguro, conhecido apenas pelo mestrando e sua orientadora; e 4) o(s) material(ais) produzido(s) pelos participantes, sob orientação dos pesquisadores, serão divulgados como resultados da pesquisa, portanto, solicitamos que o Termo de Autorização para Uso e Reprodução de Material Produzido (TAURMP) seja assinado e inserido como anexo neste TCLE.

Em suma, sua participação consistirá em responder perguntas de dois questionários, em momentos distintos, aos pesquisadores do projeto (pré e pós-imersão, com duração entre cinco e dez minutos cada), participar ativamente das discussões propostas em aula, realizar as atividades solicitadas em aula ou no espaço virtual do *Google Classroom* (<https://classroom.google.com/c/NDc3MDU2Mzg0NDQ0> - código da turma: 2z4ifih) e se envolver na produção final de material para o componente curricular.

A qualquer momento, durante a pesquisa ou posteriormente, você poderá solicitar dos pesquisadores as informações sobre sua participação e/ou sobre a pesquisa, o que poderá ser feito através dos meios de contato explicitados neste TCLE. Ao final da pesquisa, todo material será mantido permanentemente em um banco de dados de pesquisa, com acesso restrito, sob a responsabilidade dos pesquisadores, para utilização em pesquisas futuras.

Os benefícios diretos da sua colaboração são as contribuições teórico-práticas que a imersão pedagógica poderá proporcionar para sua prática social, acadêmica e profissional.

Não identificamos riscos em potencial quanto a sua participação na pesquisa. As atividades desenvolvidas no decorrer dos encontros serão sempre dialogadas com você, observando e respeitando outras demandas da graduação, no intuito de evitar desgastes físicos e/ou emocionais. Registramos que, eventualmente, a identificação indireta dos participantes pode ocorrer em virtude do número restrito de pessoas. Todavia, os pesquisadores se comprometem a adotar as medidas de confidencialidade e privacidade supracitadas, visando evitá-los.

Na intenção de dar um retorno aos participantes envolvidos na pesquisa, os resultados serão apresentados por meio de socialização em roda de conversa, dirigida aos professores e graduandos do curso de Licenciatura em Química da UNIPAMPA campus Bagé, antes da defesa da dissertação. Além disso, registramos que os resultados serão publicados na forma de dissertação, no repositório da instituição, bem como artigos científicos e/ou apresentações em eventos das áreas de educação e ensino de Química.



O presente TCLE está redigido em duas vias, sendo uma para o/a participante e outra para os pesquisadores. Todas as páginas deverão ser rubricadas pelo(a) participante e pelo mestrando. Na última página, deverão conter as assinaturas do(a) participante, do mestrando e da professora orientadora.

Contato com os pesquisadores:

Mestrando: André de Azambuja Maraschin

Telefone: (53) 99953-2710

E-mail: andremaraschin@hotmail.com

Orientadora: Renata Hernandez Lindemann

Telefone: (53) 99973-7742

E-mail: renatalindemann@unipampa.edu.br

Cidade, ____ de _____ de 2022

André de Azambuja Maraschin
Pesquisador – Mestrando

Renata Hernandez Lindemann
Pesquisadora – Orientadora

Informo que entendi os objetivos e condições de minha participação na pesquisa intitulada “A ARTICULAÇÃO CTS-FREIRE COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: CAMINHOS POSSÍVEIS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE QUÍMICA” e concordo em participar.

- Autorizo a utilização das minhas respostas nos questionários pré e pós-imersão.
 Não autorizo a utilização das minhas respostas nos questionários pré e pós-imersão.
 Autorizo o registro de voz por gravação E de imagem por foto/filmagem.
 Não autorizo o registro de voz por gravação E de imagem por foto/filmagem.

Nome do participante
Participante
CPF:

Página 3 de 3

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido: 24 de junho de 2022.

Rubrica pesquisador (mestrando): _____

Rubrica participante: _____

Anexo C – Termo de Autorização para Uso e Reprodução de Material Produzido (TAURMP)



TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA USO E REPRODUÇÃO DE MATERIAL PRODUZIDO (TAURMP)

Autorizo, para todos os fins em direito admitidos, a divulgação e a reprodução do material produzido com minha colaboração no Componente Curricular Complementar de Graduação (CCCG) “Estudos CTS e o Ensino de Química”, como resultados da pesquisa intitulada “A ARTICULAÇÃO CTS-FREIRE COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: CAMINHOS POSSÍVEIS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE QUÍMICA”.

A autorização neste termo especificada é gratuita e por prazo indeterminado. Por ser esta a expressão de minha vontade, nada terei a reclamar a título de direitos conexos à minha colaboração intelectual.

- Autorizo a divulgação e a reprodução do material produzido no CCCG.
 Não autorizo a divulgação e a reprodução do material produzido no CCCG.

Cidade, ____ de _____ de 2022

 Nome do participante
 Participante
 CPF:

Anexo D – Apresentação completa do grupo 1



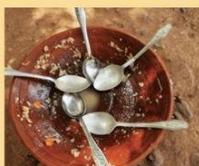
CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE

FOME/SEGURANÇA ALIMENTAR

DADOS DO BRASIL E RIO GRANDE DO SUL

BRASIL

Rede Brasileira de Pesquisa em Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional diz que atualmente são mais de 30 milhões de pessoas passando fome no Brasil, quase o dobro de antes da pandemia.



RIO GRANDE DO SUL

Dados do Cadastro Único dizem que em janeiro de 2021, 947.112 mil gaúchos viviam com até R\$ 89,00 por mês. Isso representa cerca de 8% da população vivendo em condição de extrema pobreza.

A fome ocorre geralmente em países enfraquecidos economicamente. Ela se manifesta nas periferias de grandes e pequenas cidades de países ricos ou emergentes, inclusive o Brasil!



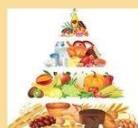
Fome no Rio Grande do Sul é maior nas regiões de grandes latifúndios

A crise econômica e o desmanche de políticas públicas de segurança alimentar e nutricional levaram o Brasil de volta ao Mapa da Fome

QUANTIDADE DE ALIMENTO DIÁRIO NECESSÁRIO PARA UMA PESSOA SAUDÁVEL

Estudos apontam que depende da idade, tamanho, sexo e também das atividades físicas que praticam, variando de 400g a 455g dependendo do alimento.

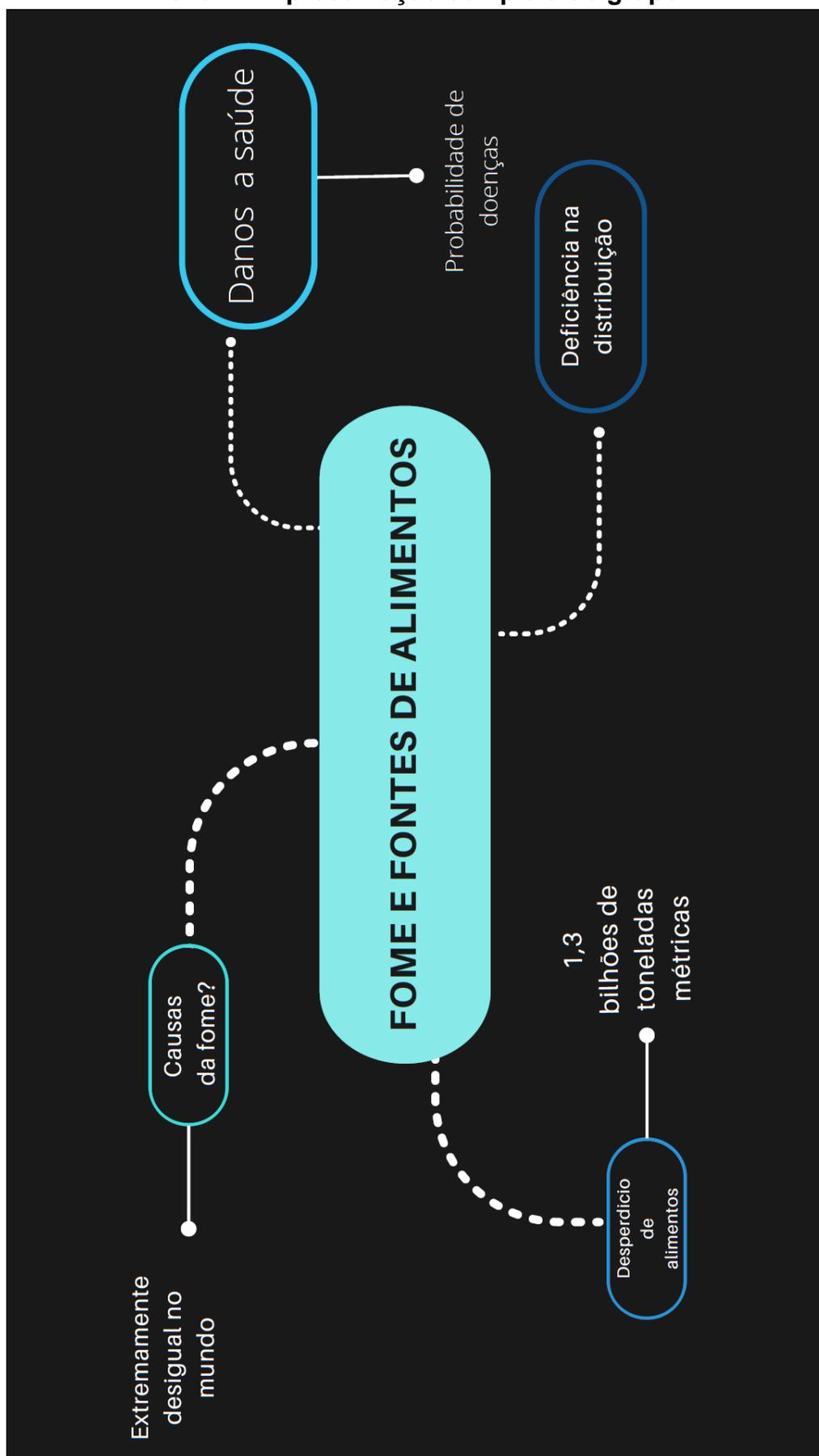
<http://alimentossemmitos.com.br/confira-a-quantidade-de-nutrientes-que-sua-dieta-deve-conte>

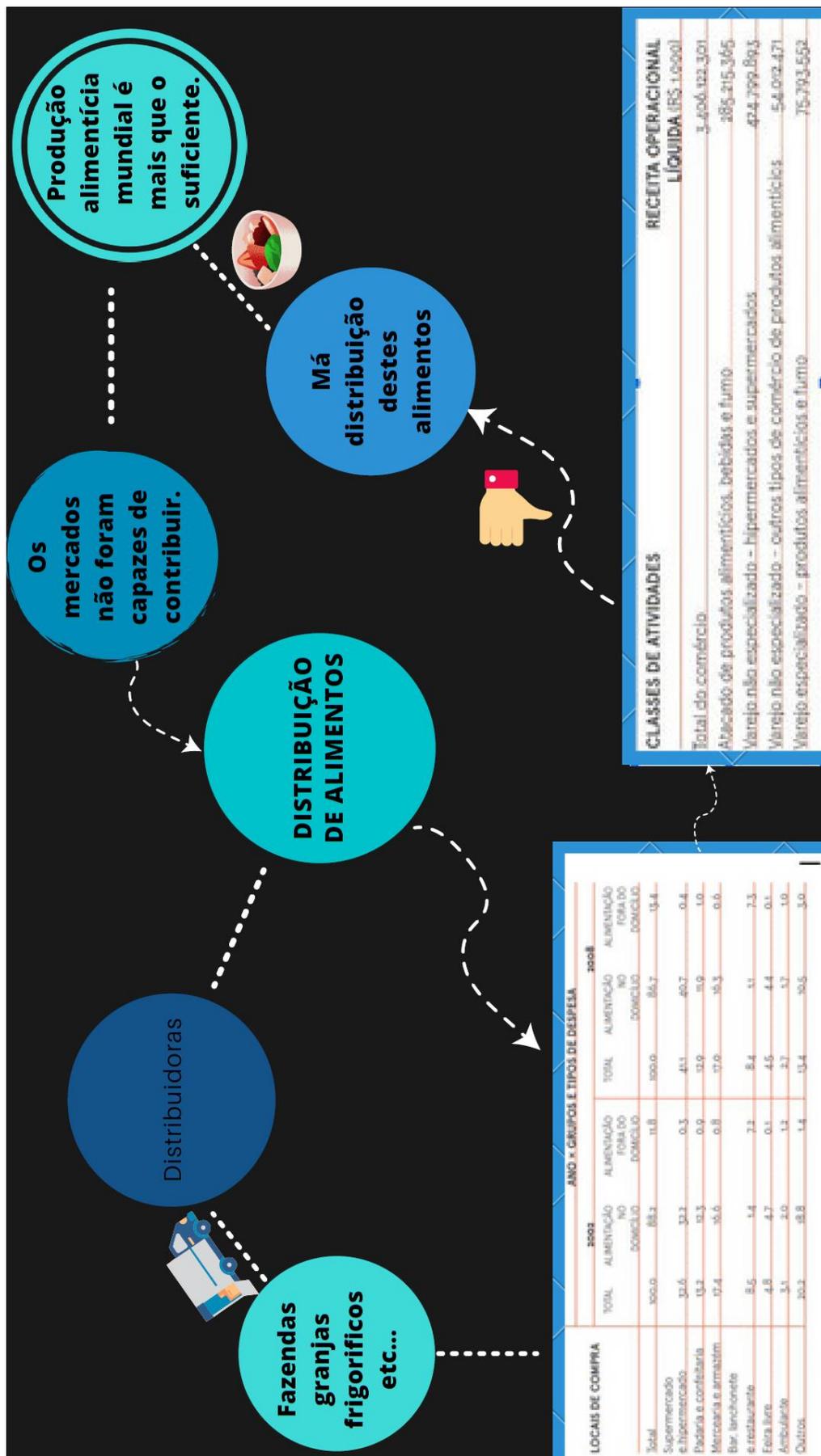


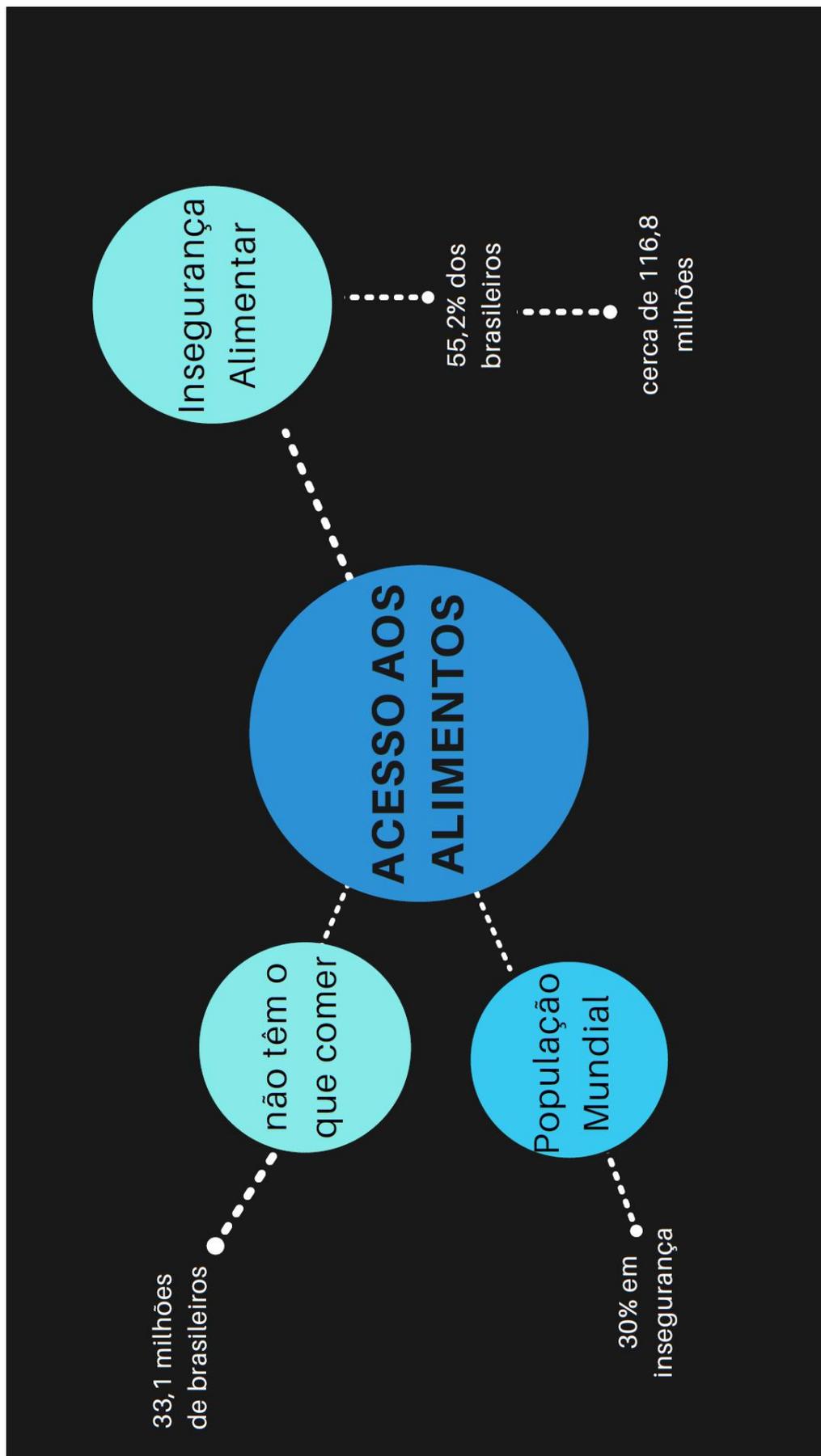
A legislação brasileira recomenda como referência de energia e nutrientes nos rótulos dos alimentos cerca de 8.400KJ ou 2000Kcal/dia.

<http://alimentossemmitos.com.br/confira-a-quantidade-de-nutrientes-que-sua-dieta-deve-conte>

Anexo E – Apresentação completa do grupo 2







Referências Bibliográficas:

- Boas, Lucas Guedes Vilas. Capitalismo, desigual distribuição de alimentos e fome oculta. Disponível em: Microsoft Word - 1404149862_ARQUIVO_CapitalismoDesigualDistribuicaoDeAlimentosFomeOculta.doc (agb.org.br). Acesso em: 13 jul. 2022
- BELIK, Walter. Estudo sobre a cadeia de alimentos . Disponível em: EstudoCadeiaAlimentos_f_13.10.2020.pdf (ibirapitanga.org.br). Acesso em: 13 jul. 2022
- Distribuidora de alimentos. Disponível em: Veja como funciona uma distribuidora de alimentos (silvestrealimentos.com.br). <https://www.politize.com.br>
- Revista Galileu. Disponível em: <https://portal.ufpa.br/index.php/ultimas-noticias2/12611-relatorio-aponta-que-52-2-dos-brasileiros-nao-tiveram-acesso-regular-a-alimentos-de-qualidade-durante-a-pandemia-de-covid-19#:~:text=Segundo%20a%20pesquisa%20realizada%20pela,e%20permanente%20a%20alimentos%20necess%C3%A1rios>
- Universidade Federal do Pará. Disponível em: <https://portal.ufpa.br/index.php/ultimas-noticias2/12611-relatorio-aponta-que-52-2-dos-brasileiros-nao-tiveram-acesso-regular-a-alimentos-de-qualidade-durante-a-pandemia-de-covid-19#:~:text=Segundo%20a%20pesquisa%20realizada%20pela,e%20permanente%20a%20alimentos%20necess%C3%A1rios>
- Isto é dinheiro. Disponível em: <https://www.istoedinheiro.com.br/mais-de-61-milhoes-vivem-inseguranca-alimentar-no-brasil-aponta-onu/>

Anexo F – Apresentação completa do grupo 3

SEGURANÇA DO ALIMENTO



SEGURANÇA ALIMENTAR

É o termo usado para se referir às medidas que permitam o controle da introdução no alimento de qualquer agente que promova risco à saúde.

Consequência do controle de todas as etapas da cadeia produtiva, desde o campo até a mesa do consumidor.

Diz respeito ao direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais.

Resultante da implementação de políticas públicas e boas práticas de produção agrícola para a garantia de alimentos saudáveis para toda a população.



Fonte: Croplife Brasil



Segurança do alimento: refere-se à garantia de que o alimento comercializado tenha qualidade. Espera-se que ele não contenha contaminantes químicos: como resíduos de metais pesados e agrotóxicos; contaminantes físicos: como parte de insetos, pedras e demais materiais e contaminantes biológicos: como bactérias.

Alimentos recomendados

Frutas	Banana, morango, laranja, limão, uva, melancia, etc.
Proteínas	soja, quinoa, oleaginosas, carne, queijos, leite, etc.
Verduras e Hortaliças	Brócolis, couve, espinafre, batata doce, abóbora, etc.

Fonte: Conquiste sua Vida



Quanto devemos consumir de nutrientes por dia?

A quantidade de nutrientes recomendada diariamente é de aproximadamente 2000 kcal. Isto varia para cada organismo e alguns fatores relevantes são sexo, idade e prática de exercícios físicos.

Na tabela abaixo estão exemplificados as quantidades que deveriam ser consumidas e qual seria sua equivalência.

Recomendações de Energia e Nutrientes	Exemplos
60 gramas de proteínas 60 gramas de lipídios	1 xícara de leite, 1 fatia de queijo, 1 concha de feijão, 1 bife e 1 filé de frango.
310 gramas de carboidratos 25 gramas de fibra alimentar	+ 2 fatias de pão, 1 xícara de leite, 2 xícaras de pipoca com manteiga.

Fonte: encurtador.com.br/1ET57



Referências:

Qual a diferença entre segurança alimentar e segurança do alimento? Alimentação em Foco, 2022. Disponível em: <<https://alimentacaoemfoco.org.br/o-que-e-seguranca-do-alimento/>>. Acesso em 11 de Agosto de 2022.

Equilíbrio alimentar: o que devemos evitar, moderar e sempre comer no dia a dia? Conquiste sua Vida. Disponível em: <https://www.conquistesuavida.com.br/noticia/equilibrio-alimentar-o-que-devemos-evitar-moderar-e-sempre-comer-no-dia-a-dia_a7297/1#:~:text=A%20Organiza%C3%A7%C3%A3o%20Mundial%20de%20Sa%C3%BAde,aproximada%20de%20400%20g%2Fdia>. Acesso em 11 de Agosto de 2022.

Pesquisa mostra agravamento da insegurança alimentar no país. IPEA, 2022. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=38897>. Acesso em 11 de Agosto de 2022.

Qual a quantidade de nutrientes a sua dieta deve ter? Disponível em: <http://www.farmnews.com.br/noticias-e-eventos/quantidade-de-nutrientes/#:~:text=Nessas%20condi%C3%A7%C3%B5es%2C%20a%20quantidade%20de,e%2025g%20de%20fibra%20alimentar>. Acesso em 11 de Ago. 2022

